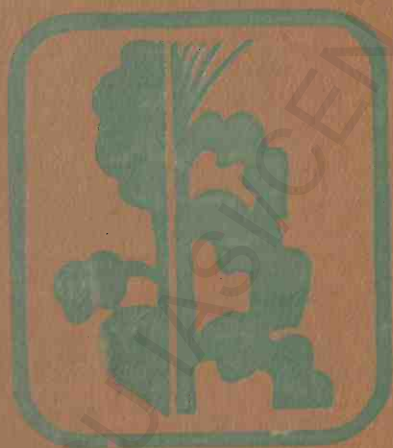
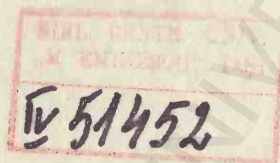
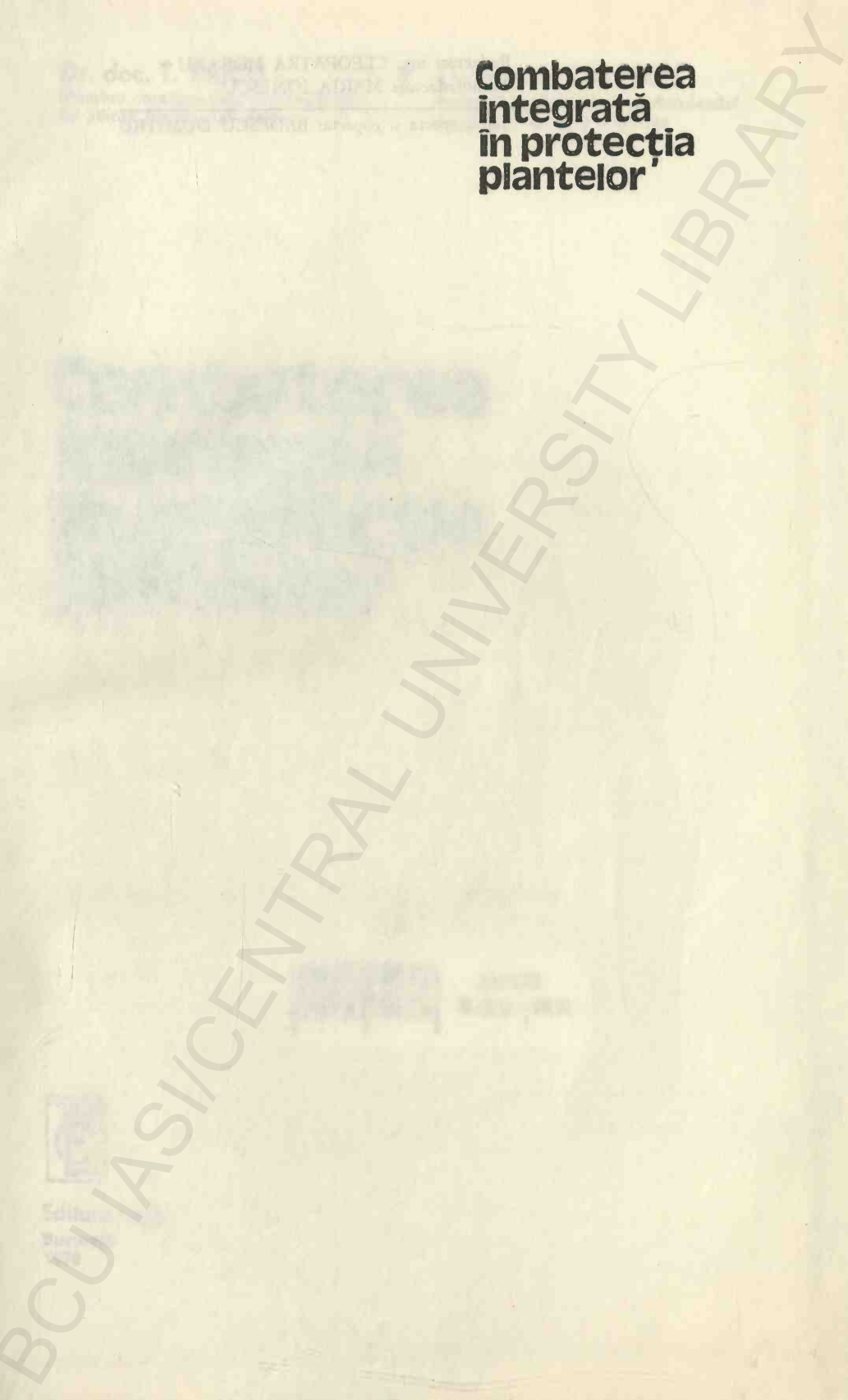




Combaterea integrată în protecția plantelor



**Combaterea
integrată
în protecția
plantelor**



Redactor: ing. CLEOPATRA MÔRARU

Tehnoredactor: MARIA IONESCU

Supracoperta și coperta: BĂDESCU DUMITRU

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Dr. doc. T. BAICU

Membru corespondent al Academiei
de Științe Agricole și Silvice

• **Dr. doc. A. SĂVESCU**

Membru corespondent al Academiei
de Științe Agricole și Silvice

Combaterrea integrată în protecția plantelor



265173
B.C.U. - IASI



Editura Ceres
București
1978

Dr. I. BAICU
Prof. dr. I. BAICU
Prof. dr. I. BAICU

Compartiment integrat în protejia plantelor

23 1978
E.C.U. IASI
acu: 478 711



Editura Ceres
Bucuresti
1978

Cuprins

1. Introducere (Baicu, T.)	11
2. Bazele ecologice ale combaterii integrate (Baicu, T.)	13
2.1. Biogeocenoza sau ecosistemul	14
2.2. Populațiile de organisme	36
3. Integrarea mijloacelor de combatere (Baicu, T.)	46
3.1. Inventarul principalilor dăunători, agenți patogeni și buruieni (Baicu, T.)	49
3.2. Evidența dăunătorilor și bolilor plantelor de cultură (Săvescu, A.)	54
3.3. Evidența biologiei dăunătorilor și bolilor plantelor (Săvescu, A.)	64
3.4. Determinarea florei și faunei utile (Baicu, T.)	66
3.5. Pragul economic de densitate a populațiilor (Baicu, T.)	84
4. Elaborarea prognozelor în cadrul combaterii integrate (Săvescu, A.)	91
5. Avertizarea tratamentelor în cadrul luptei integrate (Săvescu, A.)	106
5.1. Mecanizarea lucrărilor de avertizare (Săvescu, A.)	120
5.2. Graficul schemelor de combatere integrată (Săvescu, A.)	121
6. Mijloace chimice de combatere (Baicu, T.)	122
6.1. Efectele secundare negative ale pesticidelor	122
6.2. Selectivitatea pesticidelor	126
6.3. Selectivitatea fiziologică	132
6.4. Selectivitatea ecologică	139
6.5. Selectivitatea tehnologică	140
6.6. Selectivitatea de comportament	144
6.7. Insecticide	144
6.7.1. Selectivitatea insecticidelor microbiologice și hormonilor	161
6.8. Acaricide	164
6.9. Fungicide	166
6.10. Selectivitatea pesticidelor pentru diferite specii de organisme folosite în combaterea biologică	171
6.11. Selectarea pesticidelor pentru combaterea integrată	185
7. Metodele și mijloacele biologice și biotehnice (Săvescu, A.)	188
7.1. Mijloace biologice	188
7.2. Metoda autocidă	193
7.3. Mijloace biotehnice	195
7.4. Introducerea de noi specii zoofage în fondul natural al faunei folositoare (Săvescu, A.)	198
8. Metode și mijloace de aplicare a tratamentelor (Baicu, T.)	201
9. Rezistența soiurilor față de dăunători și de boli (Săvescu, A.)	213
10. Măsuri agrotehnice și fizico-mecanice (Săvescu, A.)	218
11. Avantajele combaterii integrate a dăunătorilor plantelor de cultură (Săvescu, A.)	223
11.1. Economicitatea tratamentelor în cadrul luptei integrate (Săvescu, A.)	225
12. Particularități ale combaterii integrate a bolilor și buruienilor (Baicu, T.)	233
13. Scheme de combatere integrată pe culturi (Baicu, T.)	237
13.1. Grâu	238
13.2. Orez	241
13.3. Porumb	244
13.4. Cartof	250
13.5. Sfecla de zahăr	251
13.6. Mazăre	253

13.7.	Lucerna	254
13.8.	Trifoi	255
13.9.	Bumbac	256
13.10.	Tutun	260
13.11.	Legume de câmp	261
13.12.	Culturi de seră	264
13.13.	Măr	267
13.14.	Păr	284
13.15.	Piersic	287
13.16.	Prun	290
13.17.	Vița de vie	291
13.18.	Citrice	292
14.	Bibliografie	294
15.	Indexul	327

Содержание

1. Предисловие (Байку Т.)	11
2. Экологические основы интегрированной борьбы (Байку Т.)	13
2.1. Биогеноценоз или экосистема.	14
2.2. Популяции	36
3. Интегрирование средств борьбы (Байку Т.)	46
3.1. Перечень основных вредителей, патогенных микроорганизмов и сорняков	49
3.2. Учет вредителей и болезней культурных растений (Сэвеску А.)	54
3.3. Изучение биологии вредителей и болезней растений (Сэвеску А.)	64
3.4. Определение полезной флоры и фауны (Байку Т.)	66
3.5. Экономический порог плотности популяций (Байку Т.)	84
4. Разработка прогнозов для интегрированной борьбы (Сэвеску А.)	91
5. Сигнализация обработок при интегрированной борьбе (Сэвеску А.)	106
5.1. Механизирование работ по сигнализации (Сэвеску А.)	120
5.2. Графики схем интегрированной борьбы	121
6. Химические методы борьбы (Байку Т.)	122
6.1. Отрицательные побочные явления пестицидов	122
6.2. Селективность пестицидов.	126
6.3. Физиологическая селективность.	132
6.4. Экологическая селективность	139
6.5. Технологическая селективность	140
6.6. Селективность на основе поведения	144
6.7. Инсектициды	144
6.7.1. Селективность микробиологических и гормональных инсектицидов . .	161
6.8. Акарициды	164
6.9. Фунгициды	166
6.10. Селективность пестицидов для видов, используемых в биологической борьбе	171
6.11. Отбор пестицидов для биологической борьбы	185
7. Биологические и биотехнические методы и средства в интегрированной борьбе	188
(Сэвеску А.)	188
7.1. Биологические средства.	188
7.2. Автоцидия.	193
7.3. Биотехнические методы.	195
7.4. Внедрение новых видов зоофагов в природный фонд полезной фауны.	198
8. Ме оды и средства применения обработок (Байку Т.)	201
9. Устойчивость сортов к вредителям и болезням (Сэвеску А.)	213
10. Агротехнические и физико-механические методы (Сэвеску А.)	218
11. Преимущества интегрированной борьбы с вредителями культурных растений	223
(Сэвеску А.)	223
II.1. Экономичность обработок в интегрированной борьбе	225
12. Особенности интегрированной борьбы с болезнями и сорняками (Байку Т.) . .	233
13. Схемы интегрированной борьбы по сельскохозяйственным культурам (Байку Т.)	237
13. 1. Пшеница	238
13. 2. Р и с	241
13. 3. Кукуруза	244
13. 4. Картофель.	250
13. 5. Сахарная свекла.	251
13. 6. Горох.	253
13. 7. Люцерна	254

13. 8. Клевер	255
13. 9. Хлопок	256
13.10. Табак	260
13.11. Полевые овощи	261
13.12. Тепличные культуры	264
13.13. Яблоня	267
13.14. Груша	284
13.15. Персик	287
13.16. Слива	290
13.17. Виноградная лоза	292
13.18. Цитрусовые	294
14. Литература	297
15. Предметный указатель	321

Contents

1. Introduction (T. Baicu)	11
2. Ecological basis of integrated control (T. Baicu)	13
2.1. Biogeocenosis or ecosystem	14
2.2. Populations of organisms	36
3. Integration of pest control procedures (T. Baicu)	46
3.1. Inventory of the main plant pests, pathogens and weeds (T. Baicu)	49
3.2. Evidence of plant pests and diseases (A. Săvescu)	54
3.3. Survey of the life-cycle of plant pests and diseases (A. Săvescu)	64
3.4. Determination of the beneficial flora and fauna (T. Baicu)	66
3.5. Economic population density levels (T. Baicu)	84
4. Development of forecasts within the integrated control systems (A. Săvescu)	91
5. Monitoring of treatments within the integrated control systems (A. Săvescu)	106
5. 1. Mechanization of monitoring operations (A. Săvescu)	120
5. 2. Graph of the integrated control schemes (A. Săvescu)	121
6. Chemical control agents (T. Baicu)	122
6. 1. Negative side-effects of pesticides	122
6. 2. Selectivity of pesticides	126
6. 3. Physiological selectivity	132
6. 4. Ecological selectivity	139
6. 5. Technological selectivity	140
6. 6. Behavioural selectivity	144
6. 7. Insecticides	144
6. 7.1. Selectivity of the microbiological insecticides and hormones	161
6. 8. Acaricides	164
6. 9. Fungicides	166
6.10. Selectivity of pesticides to different species of organisms used in biological control	171
6.11. Selecting pesticides for integrated control	185
7. Biological and biotechnical control means and methods (A. Săvescu)	188
7. 1. Biological means	188
7. 2. The sterile-male technique	193
7. 3. Biotechnical means	195
7. 4. Introduction of new zoophage species in the natural stock of the beneficial fauna (A. Săvescu)	198
8. Methods and means of application of treatments (T. Baicu)	201
9. Varietal resistance to pests and diseases (A. Săvescu)	213
10. Agrotechnical and physical-mechanical procedures (A. Săvescu)	218
11. The advantages of the integrated control of plant pests (A. Săvescu)	223
11. 1. Profitableness of treatments within the integrated control (A. Săvescu)	225
12. Particularities of the integrated control of plant diseases and weeds (T. Baicu)	233
13. Integrated control schemes per crop (T. Baicu)	237
13. 1. Wheat	238
13. 2. Rice	241
13. 3. Corn	244
13. 4. Potato	250
13. 5. Sugarbeet	251
13. 6. Pea	253
13. 7. Alfalfa	254

13. 8. Clover	255
13. 9. Cotton	256
13.10. Tobacco	260
13.11. Field vegetables	261
13.12. Greenhouse crops	264
13.13. Apple trees	267
13.14. Pear trees	284
13.15. Peach trees	287
13.16. Plum trees	290
13.17. Grape vine	292
13.18. Citrus	294
14. Literature cited	297
15. Index	321

1. Introducere

Evoluția protecției plantelor în ultimul sfert de secol este marcată de o puternică dezvoltare a combaterii chimice. Datorită noilor substanțe descoperite, succesele obținute în reducerea pierderilor produse de boli, dăunători și buruieni au fost deosebit de mari. În efuziunea de care au fost cuprinși majoritatea celor ce se ocupă de protecția plantelor, nu s-a acordat însă suficientă atenție efectelor secundare negative ale pesticidelor. Puțini au fost aceia care au atras atenția asupra acestor fenomene.

Apariția de rase rezistente, fenomenele de poluare, perturbarea biocenozelor etc. au impus reconsiderarea întregului sistem de combatere practicat.

Documentele Congresului al XI-lea și ale Conferinței Naționale ale P.C.R. din 1977 prevăd sarcini importante în domeniul reducerii poluării mediului înconjurător cu substanțe chimice, inclusiv pesticide. Lucrarea de față prezintă o concepție ecologică aplicată la protecția plantelor — combaterea integrată — tocmai în scopul eliminării efectelor secundare negative ale aplicării pesticidelor inclusiv a poluării.

Noțiunea de combatere integrată propusă de Bartlett în 1956 și de Stern ș.a. în 1959, se referea la integrarea combaterii chimice cu cea biologică. În continuare, în special în Europa concepția a fost extinsă la îmbinarea tuturor metodelor de combatere a insectelor.

La prima ședință a grupei de experți F.A.O. (1967), combaterea integrată (*integrirrovannaia borba*, *integrated control*, *lutte intégrée*, *lucha integrada*, *integrierte Bekämpfung*) a fost definită ca „un sistem de reglare a populațiilor de dăunători, care ținând seama de mediul particular și de dinamica speciilor luate în considerare, folosește toate metodele corespunzătoare într-un mod cât se poate de compatibil pentru a menține dăunătorii la un nivel la care nu produc pagube economice”.

Așa cum se subliniază adesea în această concepție metodele de combatere se îmbină, dar nu la îndeplinire, ci de așa manieră încât acțiunea regulatorie a factorilor naturali ai mediului să se manifeste din plin.

Terminologia pentru a defini această noțiune este destul de variată, folosindu-se în decursul timpurilor astfel de termeni cum sînt: *combatere armonioasă* (De Fluiter, 1961; De Voûte, 1964, 1969), *sistem de combatere integrată* (Chant, 1966) etc.

În U.R.S.S., încă din anul 1930 se folosea termenul de combatere complexă (*kompleksnaia borba*), care corespunde în mare măsură combaterii integrate. Se consideră totuși că în cazul combaterii integrate, se urmărește în primul rînd dirijarea interrelațiilor din biocenoză, astfel ca acestea să se

apropie de cele naturale sau care în mod intenționat sînt dirijate în favoarea paraziților și prădătorilor.

Tot mai des în literatura de specialitate (Geier și Clark, 1961, Rabb, 1972) se întâlnește termenul de *combateră amenajată* (*telenapravleniâia borba, pest menagement, lutte aménagée, manejo de plagas*). Această noțiune se referă la integrarea și transpunerea în practică a acțiunilor de protecția plantelor, pe baza unei prevederi a consecințelor economice, sociale și ecologice, fiind de fapt mai largă decît cea de *combateră integrată*.

Cercetările făcute încă din 1946 de Pickett ș.a. în Canada la măr, de Wille în 1951 la bumbac în Peru și de Stern ș.a. 1959 la bumbac în California au pus bazele combaterii integrate. Principiile generale elaborate cu acest prilej aplicate la condiții concrete ecologice din alte zone s-au dovedit valabile în diferite țări (Scepetilnicova, 1965, Fadeyev, 1975, Mathys și Baggiolini, 1965, 1967, 1969, Wengorek, 1974 etc.).

F.A.O., O.E.P.P., O.I.L.B. (Biliotti, 1960, 1970, 1974) și alte organizații internaționale preluînd aceste idei, au dus o activitate organizatorică intensă pentru promovarea combaterii integrate. În țările socialiste cercetările asupra combaterii integrate au fost stimulate în ultimul timp, ca urmare a colaborării unora dintre acestea în cadrul C.A.E.R. (Baicu, 1975).

Simpozioanele și consfătuirile de *combateră biologică și integrată* au permis să se facă un fertil schimb de idei și să se treacă la elaborarea de scheme concrete de *combateră integrată*.

În țara noastră, concepția de *combateră integrată*, prin îmbinarea diferitelor mijloace de *combateră* este de mult cunoscută*.

Manualele și cursurile de entomologie editate în urmă cu circa 30 de ani conțin în majoritatea cazurilor recomandări sub formă de complexe de măsuri de *combateră*.

Raționalizarea tratamentelor în R. S. România a constituit o preocupare majoră încă de la introducerea insecticidelor noi de sinteză. Elaborarea sistemului pe țară de prognoză și avertizare bazat pe metodologii științifice, a limitat de la început excesul de tratamente. Acest factor, ca și măsurile în complex recomandate a creat premisele unei rapide extinderi a combaterii integrate.

Lucrarea de față încearcă să prezinte sintetic problemele generale pe care le pune *combateră integrată* și stadiul actual de elaborare a schemelor de *combateră integrată* pe culturi.

* Noțiunea de *combateră integrată* este prezentată pe larg de Rădulescu ș.a., în Probleme agricole, 1966, 24, p. 74—79.

2. Bazele ecologice ale combaterii integrate

În cadrul acestui capitol sînt prezentate principalele aspecte ecologice, care sînt necesare pentru a înțelege combaterea integrată. Explicarea unor noțiuni, uneori aparent elementare, are ca scop familiarizarea agronomilor cu unele aspecte ecologice în vederea înțelegerii și interpretării mai bune a fenomenelor care se produc în culturile agricole.

Așa cum decurge din definițiile amintite mai înainte, combaterea integrată, ar putea fi definită și ca o formă de ecologie aplicată (G r i s o n, 1969) de dirijarea a populațiilor de dăunători, pe de o parte și a populațiilor de prădători și paraziți pe de altă parte, în cadrul agrobiocenozelor create de om.

Agrobiocenozele au apărut ca urmare a intervenției tot mai accentuate a omului asupra naturii. Aceasta a fost necesar întrucît omul nu poate rezista fără a folosi resursele naturale.

Trecerea de la faza de culegător și vînător la cea de agricultor, a însemnat de fapt o accentuare a schimbărilor produse de om în mediul înconjurător. Dezvoltarea zootehniei și a altor ramuri ale agriculturii au dus la o intervenție și mai mare în mediul înconjurător.

Schimbarea modului de producție, creșterea populației și industrializarea au sporit și mai mult utilizarea resurselor naturale și au dus la o influență și mai mare asupra mediului atît direct cît și indirect.

Întreaga evoluție a omului este legată de o acțiune tot mai mare asupra mediului. Omul depinde de numeroasele agrobiocenoze pe care le-a creat. Agrobiocenoza reprezintă o parte a mediului înconjurător, modificată de om și controlată de el în vederea obținerii unei producții agricole și silvice superioare. Omul conduce producția întrucît aceasta asigură hrana și multe materii prime necesare civilizației actuale.

Agrobiocenozele se dezvoltă după o serie de legi proprii dintre care unele se pot regăsi și în biocenozele naturale.

Combaterea integrată, așa cum este dezvoltată acum, caută să folosească legile cunoscute după care evoluează agrobiocenozele, pentru a limita populațiile de dăunători și prin aceasta și pierderile.

Aceasta înseamnă că agrobiocenoza poate fi schimbată cu scopul de a manipula populațiile de dăunători, în vederea menținerii lor la un nivel la care nu produc pagube.

Pentru a înțelege mai bine aceste probleme este cazul să fie amintite cîteva noțiuni de bază în ecologie.

2.1. Biogeocenoza sau ecosistemul

Ecologia este o știință care se situează la nivel ridicat de generalizare, la nivelul de sinteză și variabilitate cea mai ridicată a biologiei. Ea se ocupă cu următoarele tipuri de organizare biologică:

1. Organismul (*autoecologia*) studiază proprietățile unui individ mediu al unei specii.

2. Populația studiază proprietățile unui grup de organisme din punct de vedere static (*demecologia*) sau dinamic (*dinamica populațiilor*).

3. Comunitățile de organisme studiază biocenozele care reprezintă biocenotica (*sinecologia*) și care luată în relațiile sale funcționale intime cu biotopul formează biogeocenoza sau ecosistemul.

4. Biosfera. Pentru problemele de combatere integrată, fără a minimiza problemele de autoecologie sau ale biosferei, cea mai mare importanță o prezintă totuși cunoașterea aprofundată a populațiilor și a biocenozelor.

Un rol important în desfășurarea tuturor fenomenelor ecologice îl au factorii ecologici. Aceștia reprezintă elemente ale mediului ocupat de fiecare organism (biotop sau habitat) capabile să acționeze mai mult sau mai puțin direct asupra ființelor vii.

Factorii ecologici cei mai importanți sînt: cei climatici, chimici și biotici. Sub influența acestora o specie poate fi eliminată din biotop, deoarece caracteristicile climatice, fizico-chimice sau biotice nu corespund speciei, este tipul de răspuns „totul sau nimic”. În această situație se pot produce migrații ale organismelor.

În alte situații, schimbarea acestor factori, poate duce la: variații de densitate, repartitie spațială, de fecunditate, dispersie, viteza de creștere etc. ceea ce în ultimă instanță înseamnă variația numărului de indivizi. Tot așa de importante sînt și schimbările funcționale (modificări ale metabolismului, diapauza, reacții fotoperiodice etc.) care pot fi determinate de variația acestor factori.

Totuși în cele expuse anterior nu se ține seama de interacțiunile dintre factorii abiotici cu ființele vii. Astfel, în unele cazuri organismele în colonii au o temperatură letală inferioară, mai scăzută decît indivizii izolați. Omidă procesionară a pinului atunci cînd se află în colonii are ca temperatură letală inferioară -11° , iar atunci cînd indivizii sînt izolați temperatura letală inferioară este de -7° . Unele larve de *Tenebrio* aglomerate pot ridica temperatura ambiantă de la 13 la 25° . Exemple în acest sens se mai pot da.

Priviți din alt punct de vedere, factorii ecologici pot fi: dependenți sau independenți de densitatea organismelor. În acest caz totul se raportează la mortalitate, ceea ce este mai aproape de protecția plantelor. Factorul independent de densitate elimină o parte constantă a populației, cum este cazul unui insecticid, care poate distruge 90% din indivizi, sau a unei temperaturi extreme care poate elimina 10—50% din indivizi. În acest caz oricare ar fi densitatea dăunătorului, factorul produce o mortalitate constantă.

Factorii dependenți de densitate sînt cei, sub influența cărora mortalitatea variază în funcție de densitate.

În figura 1. sînt reprezentați factorii dependenți direct de densitate care produc o mortalitate cu atît mai mare cu cît crește numărul de indivizi. Acesta este cazul parazitismului natural, al acțiunii prădătorilor, a unor mijloace biologice de combatere etc.

Cei dependenți indirect de densitate au o acțiune cu atât mai mare cu cât densitatea este mai scăzută. Această situație se întâlnește în cazurile de hiperparazitism, hiperprădare și ca urmare a unor situații de agregare.

În cazul unor populații cu tendința de a avea un număr stabil de indivizi, factorii dependenți direct de densitate, au tendința de a stabiliza nivelul populației, în timp ce cei dependenți indirect au tendința de a schimba nivelul populațiilor.

Dacă se pune accentul pe populație, factorii ecologici pot fi grupați în trei grupe (Dahl după Lebrun, 1974):

- mediul abiotic, care cuprinde factorii pur fizici și chimici în care se dezvoltă populația, inclusiv teritoriul ocupat și care constituie biotopul.
- mediul biotic sau organic, care cuprinde materia organică și populațiile care ocupă biotopul și care constituie biocenoză.
- din punctul de vedere al unui individ, mediul exterior include nu numai biotopul și biocenoză, ci și pe ceilalți membri ai populației (auto-cenoză).

În mod sintetic principalii factori ecologici, clasificați după diverse criterii sînt redați în tabelul 1.

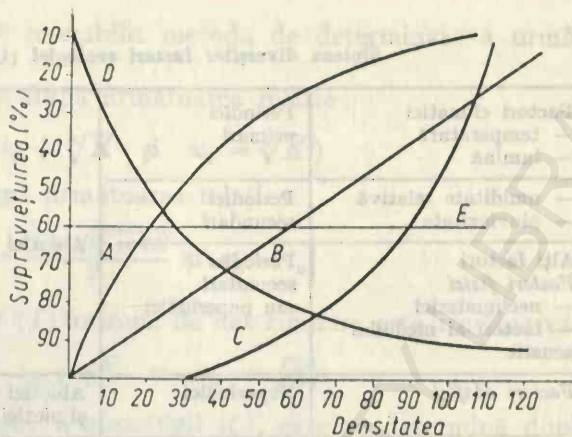
În cadrul relațiilor ce se stabilesc între factorii ecologici și organisme un rol important îl au factorii limitativi, care se referă la oricare din factorii ecologici atunci cînd se manifestă sub o valoare sau peste o valoare anumită, denumită *prag critic inferior* și *prag critic superior*. Creșterea este oprită atunci cînd aceste limite sînt depășite. Atunci cînd intensitatea factorului ecologic este deosebit de favorabilă organismului, acesta se află la intensitatea optimă.

Un organism poate exista în anumite limite: minime și maxime de manifestare a factorilor ecologici numite *limite de toleranță ale organismului*.

În funcție de aceasta se poate constata că unele organisme sînt foarte tolerante față de un factor și puțin tolerante față de alți factori. Cînd condițiile ecologice nu sînt optime pentru un factor, se poate întîmpla să se reducă toleranța față de alți factori.

S-a constatat de asemenea că limitele de toleranță și condițiile optime pentru un factor fizic, variază în funcție de epocile anului și de aria geografică.

Ca urmare a adaptării fiziologice apar așa zisele ecotipuri și rase fiziologice. Acestea își au importanța lor în cazul elaborării schemelor de com-



- A B și C Factori de mortalitate depinzînd direct de densitate
- D Factor de mortalitate depinzînd indirect de densitate
- E Factor de mortalitate independent de densitate

Fig. 1. Grafic reprezentînd diverse tipuri de mortalitate cauzată de un factor ecologic (După Solomon, 1964).

Sinteza diversilor factori ecologici (Lebrun, 1974)

Factori climatici — temperatură — lumină	Periodici primari			
— umiditate relativă — pluviozitate	Periodici secundari			
Alți factori <i>Factori fizici</i> — neclimaterici — factori ai mediului acustic	Periodici secundari sau neperiodici	Abiotici	Factori independenți de densitate	Biotop
<i>Factori edafici</i>	Neperiodici	Abiotici și biotici		Biocenoza
<i>Factori alimentari</i>	Periodici secundari în general	Biotici	Factori ce depind de densitate	Autocenoza
<i>Factori biotici</i> — relații intraspecifice				
— relații interspecifice				Biocenoza

baterie integrată pentru același dăunător dar situat în condiții diferite cum ar fi, de exemplu, de șes sau de deal.

Se cunosc în cazul viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) diferite rase sălbatice, rase de laborator, rase din culturi pomicole intensive, precum și rase ce provin din livezile în care nu se aplică măsuri de combatere. Acestea diferă între ele, în ceea ce privește o serie de parametri.

Organismele își desfășoară ciclurile vitale și în condiții mai puțin favorabile, dar în perioada de reproducere toleranța față de factorii ecologici este mult mai limitată.

Procesele de creștere, dezvoltare și înmulțire, așa cum a arătat Săvescu (1970, 1974) pot fi reprezentate în funcție de diverși factori ecologici în sisteme de axe rectangulare cât și triortogonale, sisteme care pot fi folosite pentru măsurarea variației mărimii organismului și duratei dezvoltării lui. Aceste analize necesită stabilirea unor constante biologice. Acești parametri transpuși grafic la fiecare specie, delimitează domeniile în care populația își poate manifesta activitatea biologică. Blunck (1914, 1923) a stabilit metoda de determinare a constantei termice:

$$K = x_n(t_n - t_0),$$

în care: K — reprezintă constanta termică; x_n — durata dezvoltării exprimată în zile; t_n — temperatura de dezvoltare; t_0 — pragul biologic inferior; $t_n - t_0$ — temperatura efectivă (viteza dezvoltării).

Pentru calculul pragului biologic inferior s-a stabilit relația:

$$t_0 = \frac{(x_1 \cdot t_1) - (x_2 \cdot t_2)}{x_1 - x_2}$$

în care: t_1 — temperatura de dezvoltare; x_1 — durata dezvoltării exprimată în zile.

Săvescu (1955, 1960) a stabilit metoda de determinare a următoarelor constante:

Prag de prolificitate (O), după următoarea relație:

$$O, (t_n = t_0 + \sqrt[4]{K} \text{ și } x_n = \sqrt[4]{K^3})$$

Optimul termic (O_1), după următoarea relație:

$$O_1, \left(t_n = \frac{t_0^2 + \sqrt{t_0^2 + 4K}}{2} \text{ și } x_n = t_n \right)$$

Pragul biologic superior (T) formula de determinare este următoarea:

$$T, (t_n = t_0 + \sqrt{K} \text{ și } x_n = \sqrt{K})$$

Constanta liniei de regresie a înmulțirii (C), care se determină după relația:

$$C, \left(t_n = t_0 + \frac{K}{\sqrt{X}} \text{ și } x_n = \sqrt{X} \right)$$

în care: $X = 365$ (constanta tropică, sau numărul zilelor din an)

Exemplificînd pe molia cerealelor (*Sitotroga cerealella* Oliv.) s-au obținut următorii parametri:

— ecuația creșterii și dezvoltării:

$$50(22^\circ - t_0) = (29^\circ - t_0)$$

— pragul biologic inferior:

$$t_0 = \frac{(50 \cdot 22) - (29 \cdot 28)}{50 - 29} = 13^\circ,8$$

— constanta termică K :

$$K = x_n(t_n - t_0) = 50(20^\circ - 13^\circ,8) = 412^\circ$$

— pragul de prolificitate O :

$$O, (t_n = 13^\circ,8 + \sqrt[4]{412} = 18^\circ,3 \text{ și } x_n = \sqrt[4]{412^3} = 91,4 \text{ zile})$$

— optimul termic O_1 :

$$O_1, \left(t_n = \frac{13,8 + \sqrt{13,8^2 + 4 \cdot 412}}{2} = 28^\circ,5 \text{ și } x_n = 28,5 \text{ zile căci în punctul } O_1, \right. \\ \left. t_n = x_n \right)$$

— pragul biologic superior T :

$$T, (t_n = 13^\circ,8 + \sqrt{412^\circ} = 34^\circ,1 \text{ și } x_n = \sqrt{412^\circ} = 20,2 \text{ zile})$$

— constanta liniei de regresie a înmulțirii C :

$$C, \left(t_n = 13^\circ,8 + \frac{412^\circ}{\sqrt{365}} = 35^\circ,2 \text{ și } x_n = \sqrt{365} = 19,1 \text{ zile} \right)$$

Iată deci un exemplu concludent de felul cum pot fi caracterizate cantitativ unele procese ale dezvoltării în funcție de temperatură și alți factori. Reprezentarea grafică a acestor parametri (t_0 , 0, 0_1 , T și C) duce la obținerea unui model al creșterii, dezvoltării și îmbunătățirii, compus din 3 reprezentări: *hiperbola creșterii și dezvoltării* ($K = x_n(t_n - t_0)$), *linia de regresie a înmulțirii* [$\gamma = X : K(t_n - t_0) = 365 : 412(t_n - 13,8) = 0,886(t_n - 13,8)$] și *viteza dezvoltării* ($v = t_n - 13,8$), iar reprezentarea celor 4 constante, pe fondul modelului, duce la obținerea a 3 subzone de activitate biologică:

Subzona rece: $t_0 - 0$, cuprinsă între $13,8 - 18,3$, în care produsul $x_n(t_n - t_0)$ este totdeauna mai mic decât $K = 412$. În această subzonă organismele cresc dar nu se dezvoltă, nefiind apte de înmulțire.

Subzona optimă: $0 - 0_1$, cuprinsă între $18,3 - 28,5$, în care produsul $x_n(t_n - t_0)$ este totdeauna egal cu $K = 412$. În această subzonă insectele cresc și se dezvoltă normal, mărimea corpului rămâne constantă, iar la optimul termic femelele ating maximum de prolificitate.

Subzona caldă: $0_1 - T$, cuprinsă între $28,5 - 34,1$, în care produsul $x_n(t_n - t_0)$ este totdeauna mai mare decât $K = 412$. În această subzonă insectele sînt mai mici, durata dezvoltării crește, iar prolificitatea scade.

Așa cum s-a mai arătat, în funcție de aceste date, procesele de creștere și dezvoltare, materializate într-un sistem de referințe, reprezintă o hiperbolă echilaterală, iar înmulțirea o linie de regresie. Aceasta este de fapt un model de *dezvoltare-înmulțire* în funcție de temperatură.

De mare importanță este și viteza de reacție a proceselor interne ($t_n - t_0$), care în relație cu durata dezvoltării x_n și lungimea insectelor L_{mm} , ne permite într-un sistem de referințe triortogonal, să obținem variația în raport invers a duratei de dezvoltare în funcție de lungime sub influența temperaturii. Hiperbola echilaterală și curba vitezei de creștere în lungime, este de fapt modelul creștere-durată de dezvoltare.

Pornind de la datele de laborator ale aceleași insecte privind: viteza de reacție a proceselor interne ($t_n - t_0$) umiditatea relativă, lungimea corpului, hrana, numărul de ouă depuse și fertilitatea lor, se poate determina grafic prolificitatea.

În subzona rece: $t_0 - 0$ ($13,8 - > 18,3$) cele două sexe ale moliei cerealelor sînt sterile;

În subzona optimă: $0 - 0_1$ ($18,3 - 28,5$) creșterea și dezvoltarea sînt normale, iar prolificitatea (P) poate fi calculată după formula:

$$P = q \sqrt{(t_n - 0) H}$$

în care: $q = 4,5$ coeficientul de corelație; $t_n = 21^\circ$ temperatura de creștere; $O = 18,3$ și $H = 50\%$ umiditate relativă, de unde rezultă:

$$P = 4,5 \sqrt{(21,0 - 18,3) 50} = 52 \text{ ouă}$$

În subzona caldă $0_1 - T$ ($28,5 - > 34,1$) creșterea și dezvoltarea sînt frîmate, iar prolificitatea se calculează după formula:

$$P = q \sqrt{(T - t_n) H}$$

în care: $q = 6,5$; $t_n = 30$; $T = 34,1$ pragul superior și $H = 50\%$.

$$P = 6,5 \sqrt{(34,1 - 30) 50} = 91,9 \text{ ouă, (Săvescu, 1967).}$$

Pe baza acestor date se poate alcătui un model integral al creșterii, dezvoltării, înmulțirii și proliferației care caracterizează în mare măsură specia din punct de vedere ecologic.

În realitate multitudinea factorilor ecologici face ca multe din constantele de laborator, să fie corectate în condiții de câmp.

Considerînd doi factori ecologici, așa cum s-a arătat mai sus, pentru fiecare valoare de intensitate a unuia îi corespunde o curbă cu un optim al altuia. Ansamblul delimitat printr-un număr de curbe dă o suprafață în care un punct este optimul absolut, în care cei doi factori se întîlnesc în cele mai bune condiții. Această suprafață conturează zonele de toleranță ale unui factor în funcție de variațiile celui alt factor. De exemplu, corelațiile temperatură-umiditate atmosferică, determină în mare măsură repartiția unor insecte în zonele muntoase.

Evident se poate argumenta că toate aceste calcule sînt unilaterale și că ele țin puțin seama de mulți alți factori ecologici. Dat fiind însă marele număr al acestor factori și diversele lor interacțiuni, nu este ușor de stabilit importanța fiecăruia pentru specia dată. Într-o primă etapă este mai important să se descopere și să se analizeze factorii care acționează direct asupra animalului și care de fapt hotărăsc creșterea și dezvoltarea lui. Aceștia sînt de fapt factorii limitanți, care pot fi găsiți ușor dacă se analizează biotopul.

În cazul în care limitele de toleranță ale unei specii sînt restrînse față de un factor, care variază destul de mult în biotop, acesta este probabil un factor limitant, iar dacă din contră, față de factorul respectiv toleranța este mare, el nu poate fi limitativ. De exemplu, oxigenul din aer nu poate fi limitant, dar în sol el poate deveni un factor limitant pentru unele insecte. De asemenea, arealul de răspîndire poate furniza date privind unii factori limitativi (temperatura, umiditatea etc.). Acționînd asupra unor factori limitativi se poate combate o insectă. De mare utilitate pentru combaterea integrată este concepția de nișă ecologică. Nișa ecologică a unei specii reprezintă totalitatea resurselor pe care le necesită specia pentru existență și reproducere. În funcție de stadiul de dezvoltare, o plantă poate reprezenta o nișă pentru cîteva specii sau foarte multe specii. În acest fel comunitatea de plante influențează puternic comunitatea de insecte și alte organisme dăunătoare.

În natură organismele vegetale și animale se întîlnesc sub forma de grupări de populații. Acestea împreună cu factorii mediului abiotic și cu interacțiunile reciproce între diverse organisme, populații și specii formează biocenoza. Biocenoza are o compoziție de specii proprie și o serie de legături trofice, topografice și de timp. Ansamblul biocenoza-biotop formează biogeocenoza sau ecosistemul. Biotopul determină într-o anumită măsură biocenoza, dar la rîndul ei, biocenoza după un timp este capabilă să transforme biotopul. Cele mai importante relații care se stabilesc, în biogeocenoză sînt cele nutritive (relațiile trofice) și care se realizează prin transferul de substanță și energie.

Diversele specii ale biogeocenozei se pot situa din acest punct de vedere la diverse nivele trofice.

Producătorii, după cum arată și numele, sînt de regulă plantele verzi, care cu ajutorul sintezei clorofilene, folosind energia solară o transformă în hidrocarbonate, proteine, lipide etc. adică în energie chimică potențială.

Consumatorii se hrănesc cu materie organică obținută de la producători. Animalele erbivore, insectele fitofage și agenții fitopatogeni constituie un grup important de consumatori primari. Această relație între insecte fitofage

și agenți fitopatogeni pe de o parte și plante pe de altă parte, este o relație esențială în cazul protecției plantelor.

Consumatorii primari sînt cei care se hrănesc cu producătorii, iar cei secundari sînt cei care se hrănesc cu consumatorii primari. Din punct de vedere al protecției integrate a plantelor sînt importanți atît consumatorii primari (dăunători și agenți fitopatogeni) cît și cei secundari adică paraziții și prădătorii dăunătorilor și hiperparaziții agenților fitopatogeni. Există de asemenea consumatori de ordinul trei, patru și așa mai departe, care de obicei sînt prădători paraziți sau hiperparaziți de diferite ordine.

O altă categorie de organisme care se întîlnesc în biogeocenoză sînt *reducătorii*, care se hrănesc cu materia organică moartă, cadavrele și dejecțiile producătorilor și consumatorilor de diferite ordine, transformînd materia organică în anorganică, ce poate fi utilizată din nou de către plante. Aici sînt incluse în principal bacteriile și ciupercile saprofite și unele animale.

Dat fiind importanța concepției despre biogeocenoză în cadrul combaterii integrate trebuie subliniate cîteva aspecte esențiale.

În cadrul biogeocenozei se realizează o piramidă trofică și energetică în același timp, care arată că pe măsura trecerii de la producătorii primari la consumatorii de diferite ordine cantitatea de materie organică scade foarte mult. În cadrul biocenozei ciclul energiei este deschis, întreaga cantitate provine de la soare, în timp ce ciclul substanțelor este relativ închis. Biogeocenozele sînt stratificate: de o parte se situează producătorii, de alta reducătorii, iar între acestea consumatorii de diferite nivele.

Numărul de indivizi pentru diferite specii variază în anumite limite unele dintre ele fiind dominante, iar altele mai rare.

Un exemplu edificator în această privință, îl constituie biogeocenoză de pajiște (tabelul 2) în care se pot distinge producători, consumatori și reducătorii acestei agrobiogeocenoze. Biogeocenoză cuprinde deci diverse nivele trofice și lanțuri trofice mai scurte sau mai lungi, astfel că se asigură o mișcare ciclică a substanțelor și energiei, prin recuperarea elementelor organice, pe baza unor compoziții de specii și a unor densități specifice de populație.

Energia sub formă de radiație luminoasă este utilizată de către plante (autotrofe) și împreună cu CO_2 , O_2 și sărurile minerale, prin sinteză clorofiliană este produsă materia organică a biogeocenozei.

Tabelul 2

Densitatea și biomasa organismelor dintr-o biogeocenoză de pajiște (O d u m, 1975)

Complexul ecologic	Grupa sistematică	Densitate indivizi/ m^2	Biomasa g/m^2
Producători	Plante ierboase	$10^2 - 10^3$	500
Consumatori în etajul autotrof	Insecte și paianjeni	$10^2 - 10^3$	1
Consumatori în etajul heterotrof	Arthropode de sol, ane- lide și nematozi	$10^5 - 10^6$	4
Consumatori temporari	Păsări și mamifere	0,01—0,03	0,3* 15,4**
Reducători	Bacterii și ciuperci	$10^{14} - 10^{15}$	10—100***

* Păsări de talie mică (vrăbii) și rozătoare mici.

** 2—3 vaci la ha

*** Calcul 10^{13} bacterii = 1g de substanță uscată

Acestea sînt producătorii. O parte din materia organică este consumată de erbivore (biofagi de ordinul I), iar frunzele uscate, tulpinile necomestibile și rădăcinile supuse descompunerii reducători de ordinul I.

La rîndul lor erbivorele pot sluji ca hrană pentru paraziți sau carnivore (biofagi de ordinul II), iar acestea carnivorelor și hiperparaziților de ordin superior.

Și în cazul organismelor ce produc descompuneri se produc diferite nivele și succesiuni de hrănire.

Pe tot parcursul acestor lanțuri de hrănire, materia organică creată inițial de plante, este consumată și transformată tot mai mult. Paralel se produce o pierdere de căldură și eliminarea substanțelor anorganice. Fluxul de energie se diminuează din ce în ce mai mult, deoarece biogeocenoza este un sistem deschis întreaga energie provenind din afară, de la soare.

Biogeocenozele evoluează ca sisteme de sine stătătoare și parcurg diverse vârste. În cadrul biogeocenzelor tinere producția primară este foarte ridicată, lanțurile trofice sînt foarte scurte, simple, formate din puține specii. Descompunerea și reciclarea unor elemente are un rol redus. Odată cu trecerea timpului, producția de biomasă scade și multă energie rămîne închisă în tulpini lemnoase și organe subterane de rezervă; în același timp crește diversitatea formelor de viață și paralel legăturile dintre specii devin mai complexe.

Procese de reciclare devin mai importante, decît în cazul biogeocenzelor tinere. În timp ce biogeocenozele tinere au fluctuații mari în numărul și evoluția speciilor, cele mature au un anumit echilibru asigurat prin mecanisme de autoreglare. Acesta este un echilibru dinamic, care se menține în anumite limite ale factorilor biotici și abiotici. Dacă se scoate un producător de bază sau un consumator de bază din biogeocenoza, sau se modifică unii factori abiotici sau se introduc substanțe poluante, biogeocenoza se poate schimba.

Așa cum sublinia Vernadskii biosfera și chiar biogeocenozele sînt sisteme ce se reglează automat. Ele posedă „agregate” și componente care permit ca sistemul să se autoregleze. Există astfel: elemente sensibile, care înregistrează orice abatere de la cea normală, componente care întăresc semnalele, componente care pot regla procesele în sens pozitiv sau negativ și mecanisme pentru legături inverse.

În cadrul biogeocenzelor naturale, aceste procese se desfășoară mai mult sau mai puțin nestînjinite. În cadrul biogeocenzelor secundare create de om, artificiale într-un anumit sens, cum sînt agrobiocenozele și biogeocenozele forestiere, aceste mecanisme de autoreglare funcționează mai greu și de obicei nu în direcția dorită de om.

În agrobiocenoze se urmărește obținerea unei cantități cît mai mare de produs util pentru om, și în acest scop se acționează atît asupra sintezei biomasei (cultura) cît și asupra organismelor care automat ar putea să folosească această biomasă (dăunători și agenți fitopatogeni). De aceea omul se străduiește să asigure dominarea unei singure specii de plantă sau animal, utilă pentru el. Pentru ca această specie să se dezvolte în condiții optime, ea este îngrijită și apărută, cu metode agrotehnice, cu metode de protecția plantelor etc.

Și în acest caz există un flux al materiei organice și al energiei. În termeni comuni aceasta înseamnă recoltare, aplicare de îngrășăminte, pesticide etc.

Un exemplu foarte bun este dat în tabelul 3 în care se arată repartitia producției globale în agrobiocenoza de soia. După aceste date numai 32%

Repartiția energiei producției globale în agrobiocenoză de soia (*Glycine max*) (O d u m, 1975)

Fluxul de energie	Producția totală folosită %	Restul producției globale %
1) Respirația plantelor	25	—
Producția primară pură teoretică	—	75
2) Organisme simbiotice (bacterii fixatoare de azot și ciuperci ale micorizei)	5	—
Producția primară pură	—	70
3) Nematozi radiculari, insecte fitofage, agenți fitopatogeni	5*	—
Producția primară netă	—	65
4) Boabele recoltate de om (scoase din sistem)	32	—
Tulpini, frunze și rădăcini rămase în câmp	—	33
5) Substanță organică ce se descompune în sol și pe sol	33	—
Creștere anuală	—	0

* Acest procent scăzut este posibil numai datorită cheltuielilor suplimentare de energie (combustibili fosili, forța musculară a oamenilor, introducerea de pesticide etc.).

din producția totală este folosită de om, restul fiind consumată în procesul de sinteză (25+5) o parte de dăunători și agenți fitopatogeni și 33% rămâne în câmp și este descompusă.

Biomasa ce este creată în agrobiocenoză este scoasă în proporție de 32% și uneori pînă la 80%, dacă se au în vedere și tulpinile unor culturi. Aceasta duce la întreruperea fluxului de energie și materie cunoscut în biocenozele naturale. Se epuizează treptat sursele energetice, biologice și chimice acumulate în sol; de asemenea pot apare toxine pentru planta de cultură, care nu se mai degradează integral între două culturi.

Omul cultivă o singură specie dominantă, producătoare primară pe aceeași suprafață, ceea ce creează premisele apariției în masă a dăunătorilor și agenților fitopatogeni. În decursul veacurilor s-a ajuns să se creeze condiții tot mai bune plantelor de cultură.

Este deosebit de elocventă, în acest sens, evoluția producției de cereale la hectar. În țările dezvoltate media recoltei obținute în secolele XV—XVIII era de 600—700 kg/ha, în secolul XIX atinsese 1 600 kg/ha, la mijlocul secolului XX era de 3—4 000 kg/ha, iar acum este de 4—5 000 kg/ha pentru ca spre sfîrșitul secolului XX să se prevadă un nivel de 6—7 000 kg/ha.

Pe măsură ce agricultura se modernizează productivitatea agrobiocenozei este deci din ce în ce mai mare. Considerîndu-se diferite modele ale agriculturii pornindu-se de la faptul că un om are nevoie de 10^6 Kkal pe an, se poate calcula ușor numărul de persoane ce poate fi hrănit pe Km^2 . În tabelul 4 sînt prezentate posibilitățile agriculturii în funcție de nivelul de dezvoltare al agriculturii (O d u m, 1975).

Trecerea de la agricultură primitivă, la o agricultură mai rațională înseamnă o creștere substanțială a recoltei la unitatea de suprafață și în același timp o disponibilitate de produse alimentare pentru oamenii care lucrează în altă sferă (cei de la oraș). Această disponibilitate crește foarte mult, atunci cînd se introduce energie din afară (combustibil, mașini, îngrășăminte, pesticide etc.).

Comparația a 3 sisteme de agricultură (O d u m, 1975)

Tipul gospodăriei	Cantitatea de kal/m ² pe an	Numărul de oameni ce poate fi hrănit la 1 km ²	
		La fermă	În oraș
Agricultura primitivă	20	20	0
Agricultură fără energie din afară	245	240	40
Agricultură puternic mecanizată cu introducere de energie din afară	1 000	60	940

Comparativ cu biocenozele naturale, agrobiocenozele sînt deosebit de productive.

Agrobiocenozele au apărut ca urmare a defrișării pădurilor și cultivării terenurilor înierbate și se deosebesc de cele naturale prin faptul că producătorul primar este o plantă de cultură.

Trecerea de la biogeocenoză la agrobiocenoză nu este chiar așa de bruscă. Solomon (1972) sublinia că formele de trecere între cele două categorii sînt numeroase și ele în fond demonstrează asemănările și deosebirile dintre ele.

1) Biocenoză naturală. Acestea sînt supuse cel mai puțin influențelor omului și este cazul pădurilor naturale, al deltei Dunării, al biocenozelor acvatice etc. Și în acest caz, pe măsura dezvoltării industriei și a unor ramuri ale agriculturii se produc influențe periodice mai mari sau mai mici ale omului, de obicei de natură negativă (poluarea de ex.)

2) Biocenoză cu aspect natural, care sînt de fapt create sau deteriorate ca urmare a unor activități umane, cum este cazul: plantațiilor de păduri, al lacurilor artificiale, al zonelor de despădurire etc. În acest caz influența omului este mare.

3) Biocenoză forestieră compuse din: a) specii diferite care imită prin repartiția foliajului pe etaje pădurile naturale, b) dintr-o singură specie sub formă de monocultură.

4) Agrobiocenoză ale culturilor perene care se subîmpart în: a) pomi fructiferi, b) vița de vie, c) arbuști fructiferi, d) pășuni și fînețe, e) leguminoase perene etc.

5) Agrobiocenoză ale culturilor anuale care cuprind: a) cereale, b) plante tehnice, c) leguminoase anuale, d) legume anuale etc.

6) Agrobiocenoză ale culturilor de seră.

7) Culturi de laborator.

Pe măsură ce se trece de la o categorie la alta se observă că intervenția omului crește din ce în ce mai mult. De la influențe accidentale și inconștiente în prima categorie, pînă la artificializarea totală a condițiilor cum este cazul culturilor de laborator și parțial al celor de seră.

Acțiunea conștientă a omului se suprapune cu cea inconștientă, cea conștientă este cu atît mai eficace cît legile evoluției agrobiocenozelor sînt cunoscute mai bine și utilizate cît mai eficace. Cea inconștientă apare ca urmare a tendinței de a obține cu orice preț o producție primară mare și ca urmare a activității industriale a omului.

Această clasificare are meritul de a arăta că pe măsură ce se înaintează pe treptele expuse mai sus, diversitatea speciilor se reduce, ajungîndu-se în

condiții de laborator la o singură specie. În seră, dacă facem abstracție de marea complexitate a solului, numărul de organisme este foarte redus.

În culturile anuale complexitatea crește; în afara plantei de cultură o pondere mai mare o au: buruienile, insectele dăunătoare și cele utile, ciupercile și bacteriile parazite și saprofite.

Trecerea de la biocenozele naturale la cele artificiale este însoțită de reducerea concurenței și a presiunii animalelor erbivore. Mai puțin se constată o reducere a bolilor și dăunătorilor.

O altă caracteristică a evoluției în cadrul acestei clasificări o constituie scurtarea în timp a agrobiocenozei. Pe măsură ce numărul de organisme scade în biocenoză se reduce și gradul de maturitate, agrobiocenozele devin tot mai tinere. În general agronomul urmărește reducerea complexității agrobiocenozei în favoarea producătorului primar — planta de cultură, chiar dacă există condiții pentru creșterea complexității.

Aceasta face ca stabilitatea agrobiocenozei să scadă tot mai mult; de aceea pentru a menține specia predominantă, planta de cultură, este necesar să se introducă de către om energie din afară.

Toate aceste caracteristici constituie mai degrabă dificultăți decât avantaje pentru om. Acestea sînt în schimb compensate de productivitatea primară mare pe care o asigură planta de cultură. Produsul fotosintezei devine tot mai util omului, noile soiuri asigură o producție tot mai mare de boabe decât de paie, mai multe fructe, recolta se maximizează.

Această scurtă comparație a biocenozelor naturale cu cele create de om-agrobiocenozele, permite o mai bună înțelegere a noțiunii. Dacă privim din punct de vedere al combaterii integrate, agrobiocenoza poate fi definită ca „un complex de organisme grupat în jurul plantei de cultură, pe o suprafață agricolă, împreună cu alte condiții ale mediului, ce se află sub influența diferitelor activități agricole, industriale, sociale și recreative ale omului”.

Componentele agrobiocenozei sînt variate și includ: planta de cultură, mediul chimic și fizic, buruienile, agenții fitopatogeni, dăunătorii, fluxul de energie etc.

Fluxul de energie în agrobiocenoză este similar celui din biocenozele naturale (fig. 2). După M c F a d y e n, 1964 fluxul de energie în agrobiocenoză este condiționat în principal de energia solară, la care însă se adaugă combustibilul, îngrășămintele, pesticidele etc. care vin să sporească resursele energetice. În același timp din agrobiocenoză se scoate multă energie sub forma recoltei.

Dintre caracteristicile de bază ale agrobiocenozei stabilitatea și complexitatea sînt cele care interesează cel mai mult combaterea integrată.

Gradul de stabilitate este determinat de: tipul de cultură, de metodele agrotehnice, de schimbările în modul de utilizare a terenurilor, de condițiile climatice etc. Cu excepția acestora din urmă, toți ceilalți factori pot fi influențați de om și folosiți în dirijarea combaterii.

Așa cum s-a mai subliniat agrobiocenozele sînt instabile din cauza complexității reduse. În majoritatea lor, cercetătorii consideră că pe măsura creșterii complexității, în special din punct de vedere al nivelelor trofice, stabilitatea crește (S m i t h și B o s c h, 1967). Totuși stabilitatea într-o comunitate animală depinde mult nu numai de diversitatea speciilor ci și de numărul de interacțiuni între specii, precum și de numărul de interacțiuni cu componentele mediului. Astfel, o comunitate bogată cu multe specii, va fi mai puțin stabilă, dacă legăturile între ele sînt reduse și din contra o comunitate

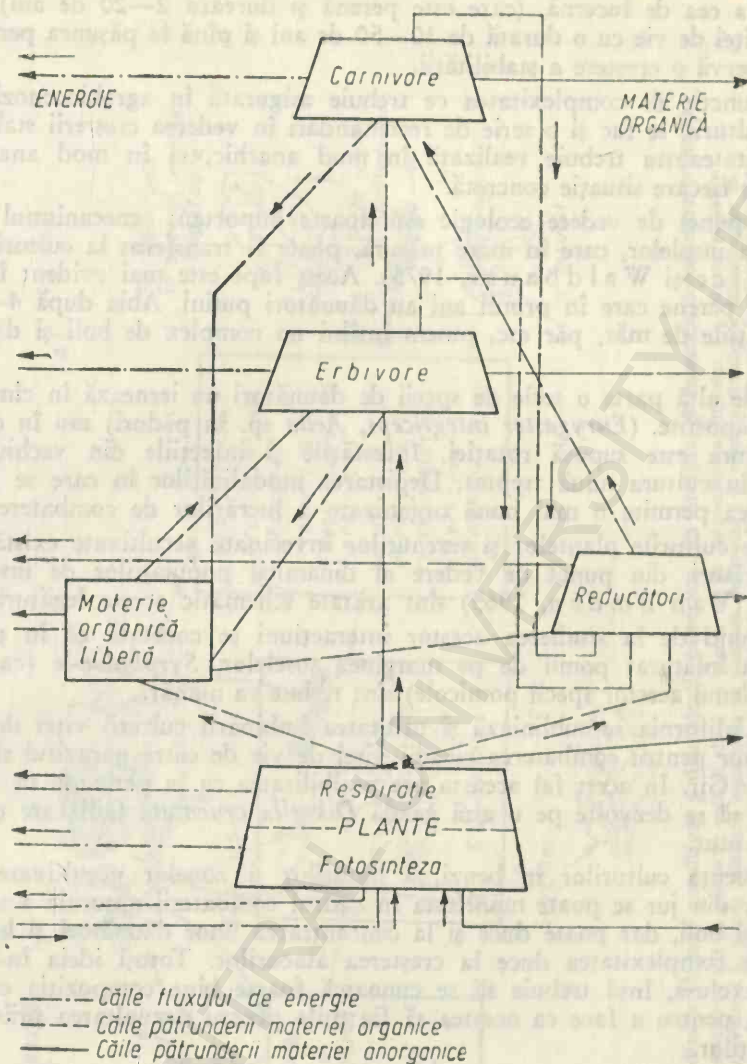


Fig. 2. Fluxul teoretic de energie într-o agrobiocenoză izolată.
Energia solară pătrunde de jos. (După Mc Fadyen, 1964).

cu specii mai puține dar cu multe legături între ele, poate fi mai stabilă. Această constatare este foarte utilă, pentru o serie de cazuri din agrobiocenoză, deoarece deschide posibilitatea stabilizării lor.

Durata perioadei de vegetație a culturii, ca producător primar al agrobiocenozelor are o importanță mare, întrucât determină aproape tot complexul de organisme. Trecînd de la cultura de salată, (care durează 60—90 de zile) la cea de porumb (care are o perioadă de vegetație de 150—180 de zile), sau de la cultura grîului de toamnă, (care are o perioadă de vegetație de 250—270

de zile) la cea de lucernă, (care este perenă și durează 2—20 de ani) sau la cultura viței de vie cu o durată de 30—50 de ani și pînă la pășunea permanentă, se observă o creștere a stabilității.

În funcție de complexitatea ce trebuie asigurată în agrobiocenoză și de durata culturii, se fac și o serie de recomandări în vederea creșterii stabilității. Complexitatea nu trebuie realizată în mod anarhic, ci în mod analitic în funcție de fiecare situație concretă.

Din punct de vedere ecologic este foarte important mecanismul de colonizare a insulelor, care în mare măsură, poate fi transferat la culturile agricole. (Price și Waldbauer, 1975). Acest fapt este mai evident în cazul culturilor perene care în primii ani au dăunători puțini. Abia după 4—5 ani, în plantațiile de măr, păr etc. putem întâlni un complex de boli și dăunători mare.

Pe de altă parte o serie de specii de dăunători nu iernează în câmp ci în locuri adăpostite. (*Eurygaster integriceps*, *Aelia* sp. în păduri) sau în cazul în care cultura este supusă rotației. Infestările și infecțiile din vechiul câmp pătrund în cultura nouă treptat. Depistarea modalităților în care se produce colonizarea permite o mai bună organizare a lucrărilor de combatere.

Între culturile plantelor și terenurilor învecinate necultivate există numeroase legături, din punct de vedere al dinamicii populațiilor de insecte. În figura 3 (Van Emden, 1965) sînt arătate schematic aceste legături.

Pornind de la studierea acestor interacțiuni se constată că în țările în care s-au înlăturat pomii de pe marginea șoselelor, *Syrphidae*-le (care utilizează polenul acestor specii pomicole) sînt reduse ca număr.

În California se subliniază și utilitatea îmbinării culturii viței de vie cu cea de mur pentru combaterea cicadii viței de vie de către parazitul său *Anagrus epos* Gir. În acest fel aceasta are posibilitatea ca în perioada de iarnă să continue să se dezvolte pe o altă gazdă *Dikrella cruentata* Gill care este prezentă pe mur.

Influența culturilor în benzi, a haturilor și zonelor necultivate asupra culturilor din jur se poate manifesta în cadrul combaterii naturale a unor dăunători și boli, dar poate duce și la concentrarea unor dăunători și boli și în acest caz complexitatea duce la creșterea atacurilor. Totuși ideea în sine nu trebuie exclusă, însă trebuie să se cunoască foarte bine compoziția culturilor în benzi, pentru a face ca acestea să fie utile pentru dezvoltarea prădătorilor și paraziților.

Baraev (Viktorov, 1974) recomandă ca să se reexamineze structura utilizării terenurilor și să se crească diversitatea spațiului agricol. Legat de protejarea solului împotriva eroziunii se indică semănăturile în benzi de 100—150 m de diferite culturi, perpendicular pe direcția vînturilor predominante. Se alternează culturi care crează repede un strat erbos, cu culturi de primăvară și prășitoare. Acest sistem ar trebui mai bine fundamentat și din punct de vedere al combaterii integrate.

De o reală utilitate este prezența culturilor melifere, care concentrează o faună bogată de insecte. Un exemplu bun din acest punct de vedere, al frecvenței insectelor utile, în culturile melifere, îi constituie datele lui Adashevici (1974) care pe 6 culturi semănate la diferite epoci, constată un mare număr de entomofagi. Din acest punct de vedere se distinge coriandrul (tabelul 5).

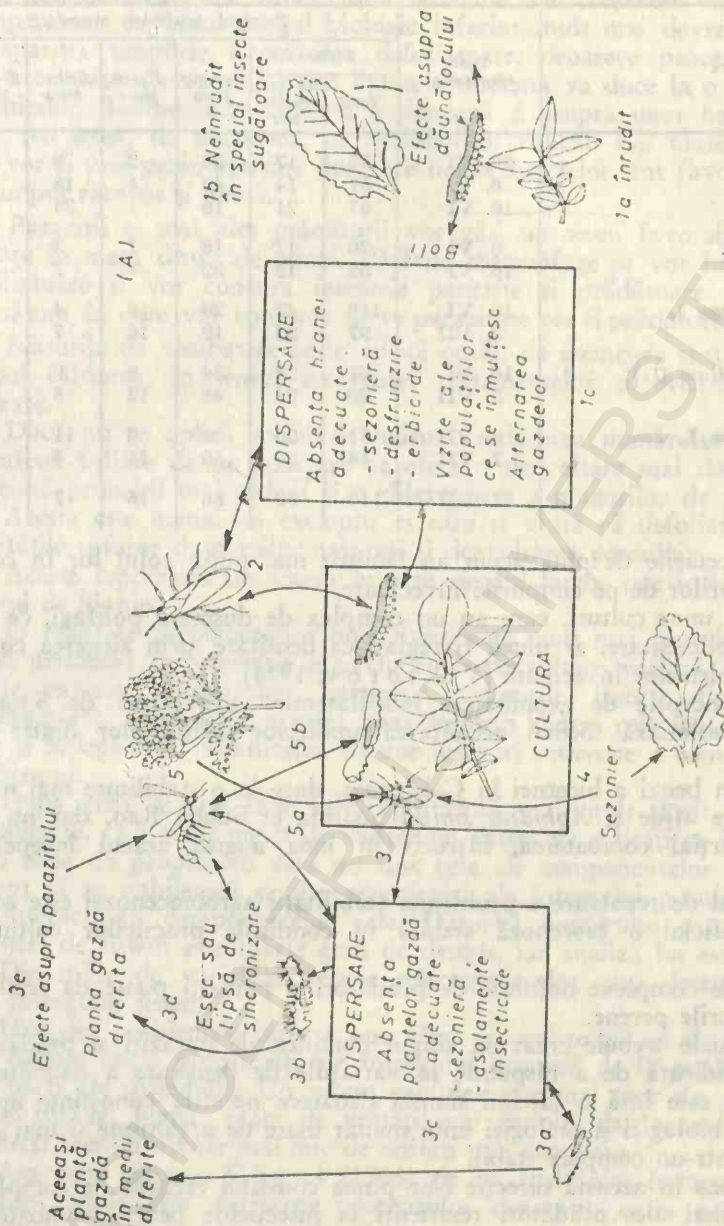


Fig. 3. Relațiile biologice dintre terenul necultivat și dăunătorii culturilor (în dreapta) și insectele folositoare (stnga):

1. Specii dăunătoare hrănindu-se alt pe plante de cultură cit și pe plante de terenurile necultivate; 1 a, plante sălbatice înrudite cu plantele cultivate; 1 b, plante sălbatice neînrudite cu plantele cultivate; 1 c, cauzele circulației dăunătorilor între terenurile necultivate și cele cultivate; 2. Importanța florilor pentru insectele dăunătoare; 3. Prezența în atara culturii a prăzii; 3 a, pradă alternativă înrudită cu dăunătorul culturii; 3 b, pradă alternativă neînruită cu dăunătorul; 3 c, d, cauze ale utilizării prăzii alternative; 3 e, efecte asupra insectelor folositoare ale prăzii din terenurile necultivate; 4. Insecte folosite hrănindu-se cu vegetația de pe terenurile necultivate; 5. Importanța florilor pentru prădători și paraziti (După Van Emden, 1965).

Vizitarea culturilor nectarifere de către insecte (timp de o oră pe o suprafață de 50 × 50 cm)
(A d a s c h e v i c i, 1974)

Cultura	Data observației	Numărul insectelor atrase					
		Diptera		Hymenoptera	Hemiptera	Coleoptera	Neuroptera
		Total	din care: Syrphidae				
<i>Sinapis alba</i> L.	26. VI	52	17	26	2	8	—
	6. VI	57	14	40	4	18	—
	16. VI	57	21	16	1	34	—
<i>Eruca sativa</i> Mill.	6. VI	20	11	16	1	3	—
	16. VI	32	13	32	—	7	—
<i>Coriandrum sativum</i> L.	16. VI	119	47	26	16	4	1
	3. VII	97	33	19	16	7	—
<i>Anthriscus cereifolium</i> (L.) Hoffm.	16. VI.	67	28	34	8	6	—
	3. VII	86	31	45	12	5	—
<i>Pimpinella anisum</i> L.	3. VII	51	20	38	6	11	—
	7. VII	46	26	59	11	4	1
<i>Daucus carota</i> L.	7. VII	140	59	86	15	17	3

Totuși cercetările de pînă acum au lămurit mai puțin rolul lor în combaterea dăunătorilor de pe cîmpurile învecinate.

Dăunătorii unor culturi, care au un complex de dușmani polifagi, ce necesită gazde suplimentare, ar putea fi reglați ca densitate, prin alegerea corespunzătoare a culturilor învecinate (Viktorov, 1974).

Această concepție de „combatere multilaterală” dezvoltată de Stary (1967, 1972) subliniază tocmai necesitatea analizelor influențelor dintre diferite culturi.

Cultura în benzi a lucernei în California, duce la o stabilitate mai mare a relațiilor între afide și *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao, dar nu rezolvă decît parțial combaterea, întrucît în luna august atacul începe să crească.

Un alt mod de rezolvare a problemei stabilității agrobiocenozei este acela de a crea artificial o biocenoză stabilă în condițiile practicilor culturale existente.

Creearea de complexe naturale de prădători și paraziți poate da rezultate bune în culturile perene.

În cele anuale trebuie creat un singur complex de paraziți și prădători, cu capacitate ridicată de a răspunde la variațiile de densitate a dăunătorului. Aceasta nu este însă o sarcină simplă deoarece necesită cunoștințe aprofundate asupra biologiei și ecologiei unui număr mare de organisme și mai ales îmbinarea lor într-un complex stabil.

Un prim pas în această direcție l-ar putea constitui crearea de complexe de paraziți și mai ales prădători rezistenți la insecticide pentru combaterea acarianilor fitofagi.

Din multe puncte de vedere biogeocenozele și agrobiocenozele trebuie considerate veritabile sisteme, adică reprezintă un ansamblu de elemente ce se află în stare de interdependență, formînd un tot organizat.

Pentru a exemplifica aceste legături și interdependențe este foarte util

exemplul apariției omizilor defoliatoare într-o livadă. Dacă într-un an primăvara este caldă, dezvoltarea relațiilor între diferite componente ale agrobiocenozei se va desfășura după cum urmează: pomii vor porni în vegetație mai devreme, vor înflori mai devreme, iar creșterile vor fi mai mari. Temperatura depășind pragul biologic inferior mult mai devreme, va favoriza apariția timpurie a omizilor defoliatoare, deoarece procesele metabolice sînt accelerate. Pe de altă parte hrana abundentă va duce la o creștere rapidă a omizilor. Temperatura ridicată acționează și asupra unor bacterii parazite, care vor avea, de asemenea, un metabolism ridicat. Cu toate acestea insectele vor fi mai puțin afectate deoarece bolile insectelor sînt favorizate mai ales de timpul răcoros și umed.

Paraziții și mai ales prădătorii vor găsi un teren favorabil pentru dezvoltare în masa densă de omizi. Păsările entomofage se vor hrăni cu omizile defoliatoare și vor concura insectele parazite și prădătoare. Ba mai mult, în măsura în care vor consuma larve parazitare vor fi prădători de ordinul doi.

Măsurile de combatere ce le aplică omul, de asemenea sînt influențate de timpul cald, în sensul frecvenței tratamentelor și eventual al dozelor utilizate.

Dacă nu se aplică astfel de măsuri, reducerea numărului de flori și a suprafeței foliare de pe pom are ca efect o dezvoltare mai slabă a pomului, o recoltă probabil mai redusă și o diferențiere a mugurilor de rod schimbată.

Acesta este numai un exemplu în care se arată că defoliații determină densitățile tuturor dușmanilor naturali și dezvoltarea pomului.

Acesta reprezintă un sistem în care fiecare factor este influențat de altul și totul de biotop.

În realitate agrobiocenoza unei livezi este mult mai complexă și pe parcursul perioadei de vegetație intervin cu o dezvoltare variată, buruienile, ciupercile parazite și saprofite, bacteriile, virusurile, insecte diverse, acarieni, rozătoare etc. Între toate acestea apar legături dintre cele mai variate, apropiate și îndepărtate. Totalitatea acestor legături ordonate a componentelor sale dă sistemul.

După cum se știe însă totul reprezintă mai mult decît suma părților componente. Din acest punct de vedere un sistem de entități ce interacționează are o serie de proprietăți care nu sînt cele ale componentelor sale. Este important să se stabilească și alte proprietăți ale întregului pornind de la analiza interacțiunii componentelor sale. Datorită numărului enorm de factori un astfel de sistem este foarte greu de descris, iar analiza lui este și mai grea.

Din miile de variabile trebuie selectate acelea care determină comportarea întregului sistem.

Una din problemele care se pun cînd se analizează un sistem, este aceea de a deduce unele proprietăți ale întregului pornind de la analiza treptată a unor părți ale sistemului. Un sistem complex este mai ușor de analizat fiind disecat într-un număr mare de unități mai simple, dar accesibile investigației, decît într-un număr mai mic de unități mai complexe.

Așa cum remarcă Chant (1966) de un real folos în acest caz pentru unitățile simple este utilizarea procedurii denumită „cutia neagră”. Acesta reprezintă un obiect care se știe că poate recepționa un număr de intrări și poate genera un număr de ieșiri. Aceste intrări și ieșiri sînt asociate după o anumită regulă sau conform unor legi.

În cazul biogeocenzelor „cutia neagră” poate să fie fenomenul de prădare, de parazitism, relația trofică saprofită, producătorul primar etc.

Fenomenul de parazitism poate fi considerat ca o „cutie neagră” într-o anumită biogeocenoză. Comportarea parazitărilor este o eșire și este de fapt un răspuns la o serie de factori externi și interni (intrări). Tot procesul se desfășoară în anumite limite impuse de biotop (legi).

Această concepție a „cutiei negre”, luată din engineering, este impusă de marea dificultate a sistemelor care nu pot fi analizate ca un întreg.

Întregul este împărțit într-o serie de „cutii negre” și după tratarea separată a fiecăreia în parte, acestea trebuie înlocuite cu cazurile reale, concrete.

Combaterea integrată care de fapt își propune să dirijeze relațiile în agrobiocenoză, nu poate să se dezvolte fără o cunoaștere aprofundată a relațiilor esențiale între diferite componente.

Cercetarea sistemului de viață al unui dăunător constituie, de asemenea, o simplificare, care poate permite o detașare a elementelor esențiale în evoluția atacurilor.

În anumite situații acesta poate fi interpretat ca o „cutie neagră”. Pe măsură ce analiza se desfășoară cutia neagră este înlocuită cu o „cutie albă”. „Cutia albă” cuprinde componente cunoscute, îmbinate de așa manieră încât să permită obținerea rezultatului dat de „cutia neagră”. Îmbinarea „cutiilor albe” poate rezolva în mare măsură problema. Izolarea „cutiei negre” se bazează pe o serie de trăsături generale, deși ea nu este cunoscută nici din punctul de vedere al conținutului, nici al proprietăților sale. „Cutia albă” care o înlocuiește, este un model sau o explicație asupra modului în care lucrează „cutia neagră”.

Din cele câteva teorii care tratează din punct de vedere matematic sistemele și sînt aplicabile la biogeocenoză trebuie menționate: cibernetica, teoria jocurilor, și teoria comunicațiilor.

Cibernetica permite analiza și sinteza sistemului pe componente, determinarea mecanismelor de autoreglare, determinarea canalelor de legături inverse, a receptorilor, a sistemelor de întărire a semnalelor, declanșarea răspunsului etc.

În cadrul teoriei jocurilor se pot rezolva o serie de situații de conflict între două sau mai multe obiecte. Intrările (input) și ieșirile (output) necunoscute din biogeocenoză sînt înlocuite cu posibilități reale de mișcare. Regula de bază ce trebuie adoptată este cea în care câștigul (recolta) este maxim, dacă adversarul (dăunătorul) alege prin opțiune o strategie (reproducerea, nutriția, migrarea etc).

În cazul cînd se aplică analiza sistemică în biogeocenoză, din punct de vedere al combaterii integrate trebuie parcurse o serie de etape.

Prima etapă o constituie măsurarea variabilelor. Dintre numeroasele variabile, se aleg acelea, care conform „cutiei negre” au o importanță potențială în funcționarea sistemului. Acestea se pot alege din literatură, pe bază de observații sau prin încercări preliminare.

Pentru rezolvarea cu succes a problemei măsurării variabilelor, trebuie aleasă metoda corespunzătoare de măsurare și alese cele mai adecvate aparate de măsurare-înregistrare, de preferință automate.

Ultima etapă este analiza și cuprinde studierea contribuției fiecărei variabile la varianța variabilei dependente, precum și alegerea acelor care au o semnificație statistic asigurată pentru a fi incluse în model.

Pentru aceasta se folosește analiza multiplă a varianței și metoda regresiiilor multiple. Aceste date sînt, după aceea, aranjate într-un model logic, care

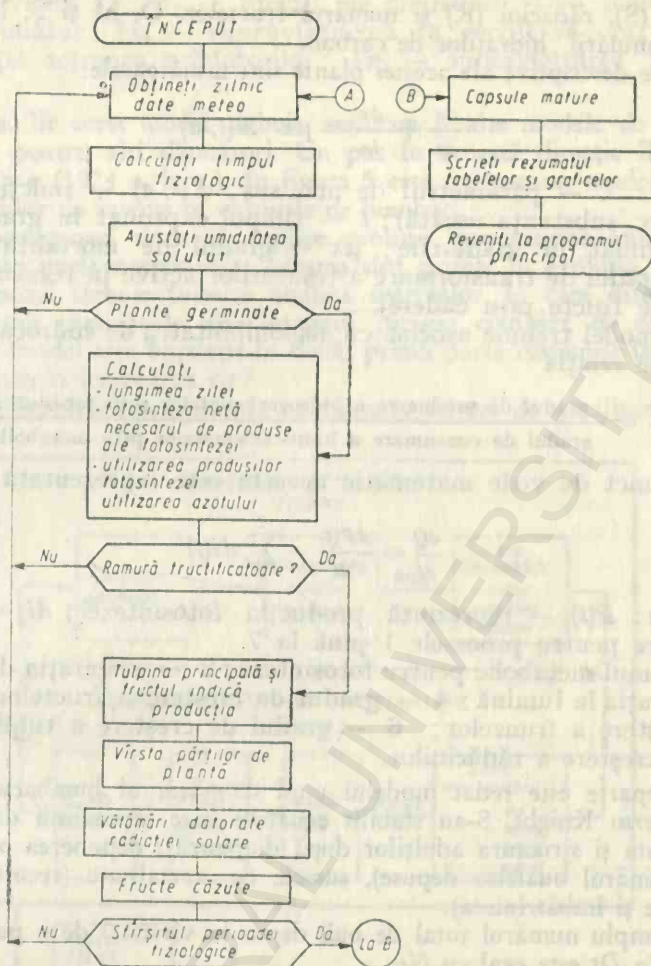


Fig. 4. Schema modelului zilnic al creșterii și dezvoltării bumbacului (După Gutierrez și colab. 1975).

să permită explicarea fenomenelor. După ce modelul a fost alcătuit se trece la studii de simulare care permit manipularea sistemului, astfel ca să se obțină un rezultat optim. Este de fapt obținerea soluției optime ce urmează să fie verificată în practică.

Modelele matematice sînt foarte utile din punct de vedere teoretic, pentru înțelegerea fenomenelor. Acestea pot fi dezvoltate la mai multe nivele.

În primul rînd este necesar să se elaboreze modelul de dezvoltare a plantei și în funcție de aceasta modelele dezvoltării dăunătorilor, urmate de modelul parțial sau complet al biogeocozei.

Pentru primele două etape s-au realizat unele modele care se apropie de situațiile existente în natură. Ultima etapă fiind mult mai complexă este mai greu de parcurs.

Gutierrez și colab. (1975) după Baker, 1976 au realizat un model al dezvoltării plantei de bumbac (fig. 4) pornind de la modelele pentru frunze

(L), tulpini (S), rădăcini (R) și numărul fructelor, O, M și F, în funcție de modelul acumulării hidraților de carbon.

Ecuatiile descriptive ale acestei plante sînt următoarele:

$$\frac{dx}{dt} + \frac{dx}{da} = \mu x \cdot X(t, a)$$

în care: X — parametrul de mai sus; $X(t, a)$ — funcția masă-densitate (de ex. substanța uscată); t — timpul exprimat în grade-zile, a — vîrsta exprimat în grade-zile; μx — gradul de mortalitate (moartea frunzelor, gradul de transformare a țesuturilor active în țesuturi lemnoase, pierderea de fructe prin cădere).

Acest model trebuie asociat cu disponibilitatea de hidrocarbonate care este dată de relația

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{\text{gradul de producere a hidrocarbonatelor prin fotosinteză}}{\text{gradul de consumare a hidrocarbonatelor prin metabolism}}$$

Din punct de vede matematic aceasta este reprezentată de ecuația:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{dP(t)}{dt} - \sum_1^7 di(t)$$

în care: $P(t)$ — reprezintă producția fotosintezei; di — gradul de metabolizare pentru procesele 1 pînă la 7.

1 — consumul metabolic pentru fotosinteză; 2 — respirația de menținere; 3 — respirația la lumină; 4 — gradul de creștere a fructelor; 5 — gradul de creștere a frunzelor; 6 — gradul de creștere a tulpinilor; 7 — gradul de creștere a rădăcinilor.

Mai departe este redat modelul unui dăunător al bumbacului și anume *Lygus hesperus* Knight. S-au stabilit ecuațiile care reprezintă diapauza (sfîrșitul ei, vîrsta și structura adulților după diapauză); depunerea ouălor (frecvența și numărul ouălor depuse), sursele de mortalitate (recoltare, prădare, surse interne și îmbătrînirea).

De exemplu numărul total de ouă depus la vîrsta 0 de o populație adultă ($a-a_0$) în Dt este egal cu N_0

$$N_0 = \sum_{i=a_0}^{a_2} Ni \cdot bi \cdot lx_1(i)$$

în care: lx_1 — funcție dependentă de vîrsta $lx_1 = 0,78 - 0,00092 a$.

Ecuatiile de acest tip au fost incluse toate într-un model complet după cum urmează:

Totalul $t + \Delta t = (\text{ouă vechi} + \text{nimfe} + \text{adulți} - \text{ouă noi})t$

$$\left[\sum_{a_0}^{a_2} \right]_{t+\Delta t} = \left[\sum_{a_0+\Delta t}^{a_1} Ni - 1x_2(i) + \sum_{a_1+\Delta t}^{a_2} Ni \cdot 1x_2(i) - 1x_3(i) + \right. \\ \left. + \sum_{a_2+\Delta t}^{a_2} Ni \cdot 1x_2(i) + 1x_3(i) \cdot 1x_4(i) + \sum_{a_1}^{a_2} Ni - Ni \cdot \right. \\ \left. - Y_1 - Y_2 b(i) 1x_1 1x_2(1) \cdot 1x_3(i) \cdot 1x_4(i) \right] t.$$

în care: i — vîrsta; Y, Y_2 — funcții ale diapauzei; l — ponta; $1x_1$ — viabilitatea ouălor; $1x_2$ — supraviețuirea la recoltare; $1x_3$ — supraviețuirea după acțiunea prădătorilor; $1x_4$ — supraviețuirea în faza de adult.

Odată stabilit acest model trebuie realizate și alte modele de dezvoltare a populațiilor pentru alți dăunători. Un pas în această direcție îl constituie lucrările lui F y e (1974 a, b, c.). În figura 5 este reprezentat modelul descriptiv al populațiilor de insecte în culturile de bumbac.

Modelul prognozei tinde să explice evoluția populațiilor atunci cînd se produc simultan unele evenimente. Acestea sînt privite în evoluția lor. Pentru modelul prognozei trebuie folosită analiza sistemelor, în care diferiți factori care influențează populațiile sînt integrați într-un complex de ecuații diferențiale. Acest model este împărțit în două, prima parte răspunde la întrebarea cînd? iar a doua la întrebarea cît?

Modelul dezvoltării este simplu comparativ cu cel de natalitate.

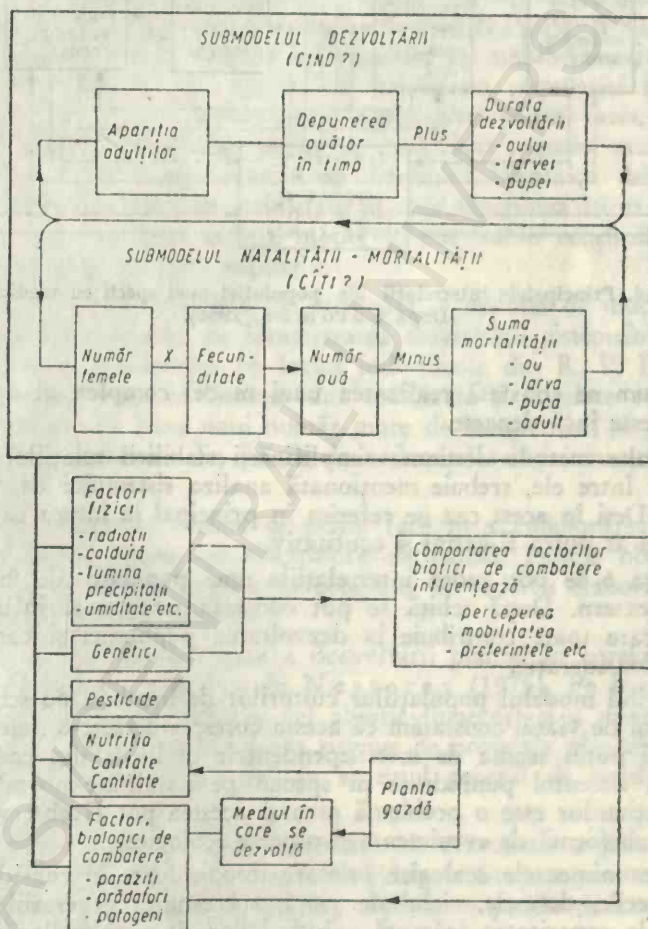


Fig. 5. Modelul descriptiv și predicativ al populațiilor de insecte în culturile de bumbac (După F y e, 1974).

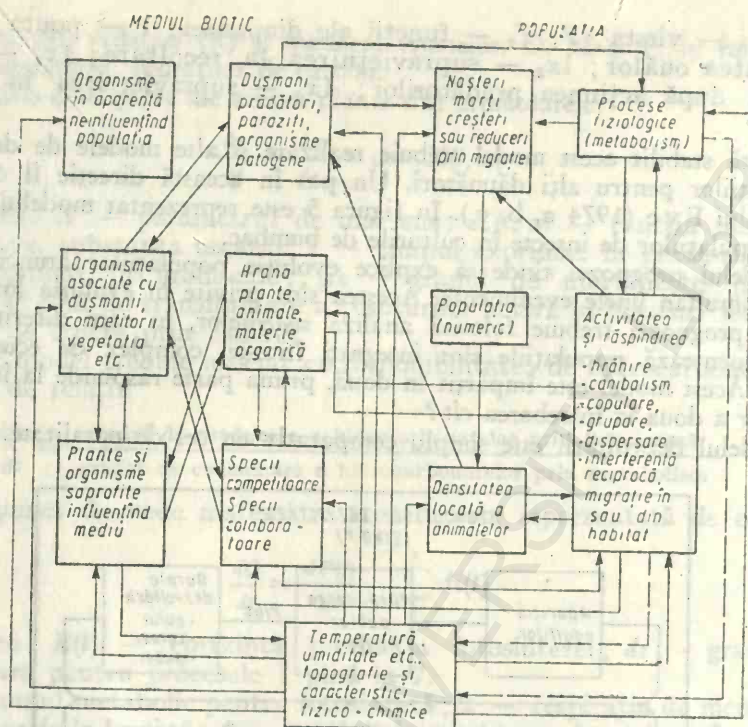


Fig. 6. Principalele interrelații ale populației unei specii cu mediul său (După Solomon, 1953).

După cum se constată realizarea unui model complex al agrobiocenozei bumbacului este încă departe.

Dintre alte metode destinate simplificării stabilirii relațiilor populațiilor cu mediul și între ele, trebuie menționată analiza sistemului de viață al speciilor cheie. Deși în acest caz ne referim în principal la latura calitativă a fenomenelor, el ar putea fi extins și cantitativ.

În figura 6 se pot vedea interrelațiile unei populații ale unei specii cu mediul său extern. După schiță se pot constata numeroase influențe biotice și abiotice, care toate contribuie la dezvoltarea populației și care trebuie să fie luate în considerație.

Comparând modelul populațiilor culturilor de bumbac, cu schema generală a sistemului de viață, constatăm că acesta corespunde într-o anumită măsură, dar ține mai puțin seama de interdependențele multiple din cadrul sistemului de viață, accentul punându-se în special pe natalitate-mortalitate. Măsurarea interacțiunilor este o problemă grea și acestea pot fi observate și măsurate numai sub formă de evenimente și procese ecologice.

Dintre evenimentele ecologice primare trebuie luate în considerație următoarele: nașterile, decesele, ciclul de viață, succesiunea generațiilor etc. adică tot ce ține de capacitatea înăscută a indivizilor de a se multiplica și supraviețui. Evenimentele ecologice secundare subliniază mărimea, frecvența și durata evenimentelor primare, prin schimbarea resurselor necesare existenței

(agenți abiotici, competiția intraspecifică și interspecifică) și printr-o acțiune directă asupra indivizilor (factori abiotici, prădători, paraziți, patogeni, hiperparaziți și densitatea însăși a populațiilor).

Procesele ecologice care pot fi folosite ca măsură a interrelațiilor sînt cele care se referă la procese aditive și care contribuie la creșterea densității prin sporirea nașterilor și supraviețuirii (producerea de resurse în mediul extern, accesibilitatea și folosirea acestor resurse de către populații, dezvoltarea, reproducerea, imigrarea etc.) De asemenea procesele care reduc populațiile substructive și ele utilizate la măsurarea interacțiunilor (relațiile de parazitism, prădare, acțiunea nefavorabilă a factorilor de mediu etc.).

Tendinței de creștere nelimitată a populației i se opun procesele substructive, care depind de densitate și care sînt singurele care pot stabiliza populațiile de dăunători.

În cazul biocenozelor forestiere, s-a stabilit un model matematic construit pe ideea stabilităților sistemelor ecologice mobile (I s a e v și H l e b o p r o s, 1974). Pornind de la ideia autoreglării speciilor s-a stabilit pentru fiecare specie un anumit nivel (x) care determină stabilitatea populației într-o biogeocenoză stabilă. În funcție de biocenoză acest nivel poate varia, dar datorită legăturilor inverse caracterizate printr-un coeficient negativ mai mare, acestea se stabilizează. Un alt factor care determină dinamica densității populațiilor este mărimea zonei de stabilitate în care biocenoză își exercită controlul asupra speciei. Pe baza acestui model se pot stabili condițiile în care un dăunător poate să se dezvolte exploziv.

S a n d n e r (1974) propune, de asemenea, o metodă de modelare a agrobiocenozei, care se bazează pe înregistrarea majorității sistemelor existente în cadrul agriculturii desfășurate pe loturi individuale din R. P. Polonă. Agrobiocenozele, interpretate ca sisteme sînt codificate și corelate cu starea fitosanitară și recolta. Pe baza unui număr mare de înregistrări, se pot analiza și aranja în ordine sistemele din punct de vedere al relației cu starea de sănătate și recolta.

Această aranjare în ordine se poate face prin colaborarea cu matematicienii și utilizarea mașinilor electronice de calcul. Datele obținute pot fi utilizate pentru a efectua experiențe concrete, în vederea elaborării unor modele pentru diferite zone ale țării.

Un alt exemplu de modelare a dezvoltării plantei în corelație cu întreaga agrobiocenoză este prezentat de N e s t e r e v (1975). Pe baza teoriei sale asupra unității mediului biotic cu cel abiotic (bioecos) și a unor principii cibernetice, reușește să elaboreze cîteva sisteme de protecția plantelor. În această concepție protecția plantelor intră în sistemul general de producere de biomasă ca subsistem.

Este produs astfel un model matematic de dezvoltare a plantei, care poate fi folosit în funcție de organismele individuale fitopatogene sau de diferite grupe de organisme dăunătoare, pentru a obține o producție maximă de biomasă, în combinație cu diferite metode de combatere.

Sistemul optim matematic al protecției plantelor se realizează atunci cînd pierderile de biomasă sînt reduse de la 25% la 0,1%, 0,01% și chiar zero.

2.2. Populațiile de organisme

În cadrul ecologiei cel mai frecvent se urmăresc grupuri de organisme, adică populații. Populația reprezintă totalitatea indivizilor din aceeași specie care ocupă o arie precisă. Întrucât este compusă din indivizi distincți populația păstrează caracteristicile lor, dar în același timp apar noi proprietăți care nu sînt proprii indivizilor izolați. Dintre acestea trebuie amintite densitatea, repartiția spațială, natalitatea, mortalitatea, distribuția vîrstelor, potențialul biotic și dispersia.

Aceste proprietăți apar însă în strînsă legătură cu biotopul și sînt dimensionate și determinate în mare măsură de mediul înconjurător. Între populație și mediu există o legătură reciprocă foarte strînsă, constituind de fapt două elemente ale biocenozei și care acționează împreună.

Durata și abundența unei populații este rezultatul interacțiunilor între potențialul genetic al indivizilor și mediul înconjurător. Ținînd seama de evoluția insectelor holometabole care trec prin diferite stadii de dezvoltare și care diferă nu numai morfologic, dar și prin parametri de nutriție, trebuie să se țină seama de subpopulații care corespund diverselor stadii de dezvoltare.

Una din caracteristicile de bază a populației o constituie densitatea, adică numărul de organisme raportat la o unitate de suprafață, de lungime sau de volum.

Mai importantă pentru protecția plantelor este densitatea ecologică adică cea exprimată în funcție de habitatul propice pentru specie.

Pentru pragul economic de densitate al populațiilor (PEDP) este foarte utilă această exprimare și ea se referă la număr de insecte pe tufa de cartof, număr de larve ale viermelui merelor pe 100 de fructe, număr de păduchi de San José pe 2 m lineari de ramură, număr de colonii de afide pe plantă etc.

Densitatea* unei populații este variabilă în spațiu și timp. Cu toate acestea, în cadrul unei biocenoze ea variază între două limite, una inferioară și alta superioară. Cea superioară depinde de productivitatea biogeocenozei, de nivelul trofic, de nivelul metabolismului etc. cea inferioară nu este destul de clar definită.

Mai rar se folosește în protecția plantelor ca indice al populației biomasa ei, deși în cazul unor populații de larve de diferite vîrste, ar defini mai exact nivelul pagubelor.

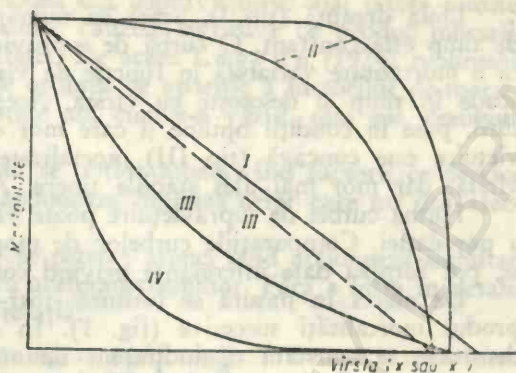
Dintre fenomenele importante legate de populație, cele care determină dispersia sînt deosebit de utile în entomologie. În cazul insectelor în general, adulții aripați sînt cei care asigură dispersia, dar căile pasive de răspîndire joacă de asemenea un rol important.

Acest fenomen este foarte util deoarece se pot preconiza tratamente marginale culturilor, în vederea împiedecării migrării insectelor din cîmpurile învecinate.

Sub influența factorilor ecologici, ai celor determinați de reproducere, sau în funcție de hrana disponibilă, populații întregi se pot deplasa uneori pe distanțe de zeci de kilometri, complicînd considerabil combaterea. Este cazul foarte cunoscut al lăcustelor, al omizi de stepă (*Loxostege sticticalis* L.) etc. În

* Metodele pentru stabilirea densităților, sînt foarte variate și ele vor fi prezentate într-un capitol separat.

Fig. 7. Diferite tipuri de curbe de supraviețuire (linia întreruptă arată că mortalitatea este exprimată logaritmice) (După Lebrun, 1974).



aceste condiții nici momentele de combatere, nici dozele de substanțe, nu mai corespund întru totul cu cele stabilite în lipsa migrației.

Pentru protecția culturilor două caracteristici de bază ale populațiilor au o importanță deosebită: natalitatea și mortalitatea.

Natalitatea este posibilitatea pe care are o populație de a crește ca număr. În mod obișnuit se exprimă prin numărul de ouă depuse de o insectă. Astfel gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) depune în medie 100 de ouă, buha verzei (*Mamestra brassicae* L.) depune 600–800 de ouă, cu un maxim de până la 1 500 de ouă etc. Acest nivel maxim este important pentru că ne putem referi la el, atunci când avem o natalitate dată, iar alt punct de vedere, constituie o constantă pentru mediul înconjurător dat. Natalitatea poate fi exprimată prin creșterea ei $\Delta N/t$, care reprezintă numărul de indivizi noi produși de populația N sau $\frac{\Delta N}{\Delta t} = B$ sau procentul de natalitate în unitatea de timp.

Tot așa de importantă este și mortalitatea, care se exprimă de obicei sub formă de procent, pe o perioadă determinată din populația inițială.

Există o mortalitate naturală minimă, care se întâlnește chiar în condiții optime de viață și care este condiționată biologic. Un alt tip de mortalitate, cea ecologică depinde de condițiile concrete de viață în mediul dat. Din punct de vedere al protecției plantelor aceasta este o noțiune cheie; dar prin prisma concepției de combatere integrată și procentul invers de supraviețuire este util, mai ales când este vorba de paraziți și prădători.

Această noțiune este considerabil mai bine precizată, dacă se are în vedere că populațiile sînt constituite din indivizi diferiți ca vîrstă.

Calculul mortalității pe clase de vîrstă se numește mortalitate aparentă. Când numărul de indivizi morți este raportat la cel existent la începutul generației se numește mortalitate reală.

Comparația grafică a diferitelor tipuri de evoluție a mortalității naturale, într-o populație permite, obținerea cîtorva tipuri de curbe (fig. 7).

Pentru a exprima supraviețuirea în funcție de timp, pe ordonata graficului, luată în scară aritmetică sau logaritmice se așază valorile mortalității, iar pe abscisă se trece vîrsta (x) sau vîrsta raportată la vîrsta medie (x'). În cazul în care se compară două populații, insectă și prădător de exemplu, acest ultim indice este mult mai util.

Linia dreaptă (tip I), arată că numărul de indivizi ce mor în unitatea de timp este constant. O curbă de supraviețuire convexă (tip II) în sus indică o mortalitate variabilă în funcție de vîrstă, probabilitatea de supraviețuire scade în timp și descrește cu vîrstă. Aceasta este cazul insectelor în creștere, puse în condiții optime și care mor de bătrînețe. Cînd curba de supraviețuire este concavă (tip III) mortalitatea este tot variabilă în funcție de vîrstă, dar mor mai ales stadiile tinere. Aceasta se întîmplă des în natură.

Forma curbei de supraviețuire poate varia în funcție de densitatea inițială a populației. Comparațiile curbelor de mortalitate obținute în condiții diverse, pot furniza date interesante privind componentele mortalității.

De obicei în natură se întîlnesc într-o populație mai multe cauze care produc mortalități succesive (fig. 1). În cazul mortalității independente de densitate, se constată că indiferent de ordinea în care acționează diversele cauze efectul final este același. Cînd mortalitatea depinde de densitate și este produsă de mai mulți factori succesivi cea mai redusă supraviețuire se obține atunci cînd factorul ce produce cea mai mare mortalitate acționează primul.

Sub acțiunea a mai multor factori succesivi ce produc o mortalitate dependentă și independentă de densitate, cel mai mic număr de supraviețuitori se obține atunci cînd acționează primul factorul ce depinde de densitate.

Populațiile supuse la două mortalități succesive dintre care una este produsă de un factor ce omoră un număr constant de indivizi, iar altul care distruge o parte din populație independent de densitatea ei, vor avea cei mai puțini supraviețuitori atunci cînd factorul de mortalitate independent de densitate acționează primul.

Pentru a exemplifica acest caz să considerăm că un prădător elimină 35 indivizi/m² ai unui dăunător, iar un insecticid poate distruge 80% din populație.

La o populație inițială de 300 indivizi/m² avem $1 - 0,8 = 0,2$ supraviețuitori în cazul insecticidului.

- 1) $300 \times 0,2 = 60$ supraviețuitori (acțiunea insecticidului);
 $60 - 35 = 25$ supraviețuitori (acțiunea prădătorului)

Aceasta se obține în cazul în care primul acționează insecticidul.

- 2) $300 - 35 = 265$ supraviețuitori (acțiunea prădătorului)
 $265 \times 0,2 = 53$ supraviețuitori (acțiunea insecticidului)

În cel de al doilea caz, cînd primul acționează prădătorul, numărul de supraviețuitori este mult mai mare.

Un alt caz îl constituie mortalitatea succesivă produsă de un factor ce produce o mortalitate constantă, iar altul produce o mortalitate dependentă de densitate. Cea mai mare mortalitate finală se va obține cînd factorul de mortalitate dependent de densitate acționează primul.

Dacă în cazul de mai sus insecticidul este înlocuit cu o cursă cu feromoni plus insecticid care produce o mortalitate de 70%, cursele trebuie amplasate înainte de a se manifesta acțiunea prădătorului (1) și nu după (2) aceea.

$1 - 0,7 = 0,3$ supraviețuitori în cazul cursei

- 1) $300 \times 0,3 = 90$ supraviețuitori (cursă de feromoni + insecticid)
 $90 - 35 = 45$ „ (prădător)

Aceasta se obține în cazul în care prima acționează cursă.

- 2) $300 - 35 = 265$ supraviețuitori (prădător)
 $265 \times 0,3 = 79,5$ „ (cursa cu feromoni + insecticid)

Este evident că în cel de al doilea caz supraviețuiesc mai multe insecte. În funcție de situațiile din natură, cauzele succesive ce produc mortalitatea pot să se înlănțuie în mod diferit. De aceea Lebrun (1974) subliniază două reguli de bază 1) în funcție de ordinea de apariție a factorilor de mortalitate de diferite naturi, se pot obține așa cum s-a văzut, mai sus, rezultate diferite.

2) Mortalitatea cea mai ridicată se obține atunci când factorii ce produc mortalități în funcție de densitate acționează înaintea celor care nu sînt afectați de densitate.

Este foarte util de cunoscut ce se petrece atunci când acționează simultan doi paraziți sau doi prădători asupra aceluiași dăunător. Fără a intra în detalii mortalitatea se poate exprima prin relația:

$$M = (m_1 + m_2) - v(m_1 \cdot m_2)$$

în care:

M — mortalitatea totală;

m_1 — mortalitatea datorită primului factor;

m_2 — mortalitatea datorită celui de al doilea factor;

v — un coeficient de interacțiune.

Cînd $v=0$ cele două mortalități se realizează independent la maximum, lucru care nu se poate întîlni.

$v=1$ înseamnă că un individ atins de un factor de mortalitate, are aceeași șansă de a fi atins și de cel de al doilea factor. Acesta este un caz de acțiune independentă.

$v < 1$ arată că un individ deja atins de un factor este mai puțin vulnerabil față de cel de al doilea factor (antagonism).

$v > 1$ arată că un individ deja atins de un factor este mai sensibil ca cel de al doilea factor (sinergism).

Cazul în care $v < 1$ (antagonism) s-a constatat, de exemplu, la musca măslinului (*Dacus oleae* Gmel.) supus acțiunii unui parazit endofag *Opius concolor* Szepł. și unui ectofag *Eupelmus urozonus* Dalm.

Aceste tipuri de mortalități succesive și simultane ale dăunătorilor sub influența a diverși factori, trebuie studiate mai în detaliu, deoarece combaterea integrată presupune acțiunea succesivă sau simultană a mai multor factori asupra populației dăunătorului.

În general problema mortalității este o problemă cheie în protecția plantelor și din păcate sînt puține lucrări care să aprofundeze acest aspect.

Sub influența celor doi factori descriși mai sus, natalitatea și mortalitatea, are loc creșterea sau descreșterea naturală a populației.

Proporția în care crește populația se măsoară prin diferența între proporția de natalitate (b) și cea de mortalitate (d). Pentru a calcula creșterea populației se recurge adesea la gradul de creștere instantaneu (r), care este egal cu creșterea pe individ în unitatea de timp.

$$r = b - d$$

($b - d$) este de fapt un grad infinitesimal de creștere. Luînd în considerație și alți factori se poate stabili o relație între populație (N), timp (t), emigrare (E) și imigrare (I) după cum urmează:

$$\frac{dn}{dt} = B - D + I - E$$

În cazul în care I și E sînt neglijabile, iar B și D sînt proporționali formula se simplifică

$$\frac{dn}{dt} = (b - d) N = rN$$

Ecuția descrie o curbă de creștere a unei populații ce crește la infinit, ce poate fi redată și sub formă de integrală

$$Nt = N_0 e^{rt}$$

în care: N_0 este populația la timpul t_0 ; Nt populația la timpul t .

Sub formă lineară ecuația este următoarea:

$$\ln Nt = rt + c$$

în care: $c = \ln N_0 =$ constantă, panta dreptei fiind r .

Numărul de multiplicări al populației este dat de gradul final de creștere (λ)

$$\lambda = \frac{Nt + 1}{Nt} = e^r$$

Calculul lui r se face cu ajutorul unor tabele de fertilitate. Acest parametru postulează de fapt o creștere geometrică (curbă exponențială) a populației.

Populațiile cresc însă adesea după modele logistice, (curbe sigmoide) încet la început, după aceea urmează o creștere geometrică după care iarăși creșterea este încetinită pînă se atinge un nivel de echilibru (fig. 8). Aceasta este descrisă de ecuația:

$$N = \frac{K}{1 + e(a - rt)}$$

în care: K — constanta populației; N — maximul; a — constanta de integrare care definește poziția pe curbă în raport cu originea; prin K se exprimă de fapt nivelul de saturare a biotopului de către populație.

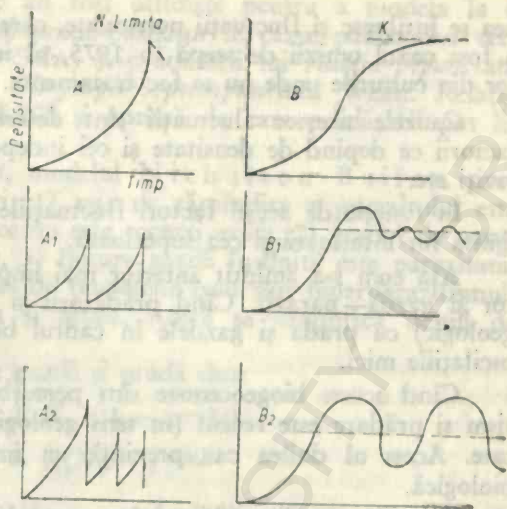
Toate aceste elemente trebuie luate în considerație atunci cînd se urmărește evoluția populațiilor de dăunători și corelarea lor cu factorii de reglare.

Dinamica populațiilor se referă la schimbările în timp a numărului de indivizi care le compun.

Aceste schimbări se produc ca urmare a interacțiunii între diverse organisme și au loc atît în cadrul unei specii, cît și între indivizi din specii diferite.

Unul din efectele cele mai importante ale interacțiunii în cadrul aceleiași populații este efectul de grup. De obicei insectele nu trăiesc izolate, ci mai ales în grup; viața în comun duce la modificări de comportament și la creșterea mai rapidă a populației. Pentru unele specii există chiar un prag minim (număr de exemplare) sub care ele nu pot exista. Aceste cazuri sînt mai puțin frecvente printre insectele dăunătoare și pe ele nu putem să ne bazăm în

Fig. 8. Tipuri de creștere exponențială (A) sau sigmoidă (B) a populației (După Odum, 1964, adaptat de Nicholson).



măsurile de combatere. Ca urmare a efectului de grup apare fenomenul de fază, exemplificat foarte bine de forma gregară și forma izolată a lăcustei (*Locusta migratoria* L.). Acest fenomen de fază este cunoscut la multe specii din ordinea *Lepidoptera* și *Coleoptera* etc. și este însoțit de o creștere a fecundității.

Pe măsura înmulțirii unor populații într-un anumit biotop, poate apărea fenomenul de masă, adică fecunditatea scade sau apare canibalismul, este cazul insectelor din genul *Tribolium*, *Sitophilus* și al multor alora. Acest mecanism de reglare a populației este mai puțin important pentru protecția plantelor, întrucât apare după ce s-au produs pagubele.

Intr-o lucrare recentă H. Huba (1976) acordă o mare importanță efectului de grup. La densități ridicate ale insectelor efectul de grup se manifestă prin slăbirea capacității de apărare a organismului față de boli, prădători și paraziți; este vorba de un fenomen de stress. În plus prin contactele dese dintre indivizi, mai ales cele chimice, insectele sînt dezorientate și crește agresivitatea lor, influențînd fenomenul de stress.

Cel de al doilea stress apare în populație după un anumit timp, sub influența unui număr de hormoni și duce la reducerea prolificității și schimbarea raportului între sexe. Acest fenomen influențează și el din nou rezistența insectelor.

Din acest punct de vedere chiar și alți factori amintiți mai înainte: factori climatici (frig, ploaie etc.), dozele subletale de pesticide lipsa de hrană etc. sînt de fapt factori de stress. De aceea metodele de combatere aplicate pe fondul acestui fenomen sînt extrem de eficace. Aplicate în faza creșterii exponențiale a populației sînt mai puțin eficiente.

Pe de altă parte în cadrul populației are loc și o competiție teritorială. În cazul cărăbușului de mai larvele de 3 ani împiedică dezvoltarea celor de 1 an și 2 ani, prin concurența față de hrană, canibalism sau prin transmiterea de boli. Astfel de situații se întîlnesc și în crescătoriile insectelor de laborator.

În natură se întîlnesc însă fluctuații regulate în funcție de sezon, de an sau în jurul unei valori medii, cum este cazul multor dăunători. De aseme-

nea se întâlnesc și fluctuații neregulate, care provin din dereglări ecologice cum a fost cazul omizii de stepă în 1975, al insectelor de depozit sau al insectelor din culturile unde nu se fac tratamente.

Cauzele acestor fluctuații sînt determinate de resursele de hrană, de factorii ce depind de densitate și cei independenți de densitate, prădători, paraziți etc.

În funcție de acești factori fluctuațiile populațiilor se vor desfășura între limita lor inferioară și cea superioară.

Așa cum s-a amintit anterior mai importante sînt relațiile pradă—prădător și gazdă—parazit. Cînd prădătorii și paraziții coexistă de mult (în sens geologic) cu prada și gazdele în cadrul biogeocenozei, relațiile sînt stabile și oscilațiile mici.

Cînd aceste biogeocenoze sînt perturbate sau cînd fenomenul de parazitism și prădare este recent (în sens geologic) gazdele pot fi distruse în totalitate. Acest al doilea caz prezintă un interes mai mare pentru combaterea biologică.

Relațiile pradă—prădător sînt ușor de caracterizat din punct de vedere cantitativ, deși mai des este prezentată latura descriptivă a fenomenelor.

Formula clasică a acestor relații este stabilită de Volterra și d'Ancona.

$$\frac{dN_1}{dt} = (r_1 - \gamma N_2) N_1$$

$$\frac{dN_2}{dt} = (-d_2 + r_2 N_1) N_2$$

în care: N_2 — este prădătorul; N_1 — este prada; γ — este proporția de întâlnire cu caracter letal dintre prădător și pradă; d_2 — mortalitatea prădătorului în absența prăzii; t — timpul; r_2 — creșterea prădătorului în prezența prăzii; r_1 — creșterea prăzii.

În cazul echilibrului între aceste egalități

$$\frac{dN_1}{dt} = 0 = \frac{dN_2}{dt} \text{ populațiile vor fi egale cu:}$$

$$N_2 = \frac{r_1}{\gamma_1} \text{ și } N_1 = \frac{d_2}{r_2}$$

Sub influența unui factor care distruge o parte atît din prădător cît și din pradă, r_2 și γ , nu se vor schimba, dar va fi redus mult r_1 și va crește mult d_2 . Aceasta înseamnă că prada (dăunătorul) va crește. Acest principiu al lui Volterra, arată că dezechilibrul nu se produce în favoarea culturii.

Numai în cazul cînd factorul letal este deosebit de puternic, principiul lui Volterra nu se realizează.

De regulă însă tratamentul cu insecticide, are ca efect secundar dereglarea echilibrului între dăunătorii secundari și prădătorii lor și de aici creșterea atacului acestor dăunători.

Mai nou relațiile de acest tip au fost utilizate pentru a modela la o mașină electronică de calcul sistemul pradă-prădător în cazul păduchelui verde al piersicului (*Myzodes persicae* Sulz.) și prădătorii lui *Adalia bipunctata* L. *Syrphus balteatus* De Geer și *Chrysopa septempunctata* Wesm. Relația critică prădători-pradă este de 47:8 200 și optimă, la care prădătorii pot lichida afidele, 1:175.

În cazul relației gazdă-parazit, modelul Nicholson-Bailey, pornește de la următoarele presupuneri: 1) aria de răspândire a parazitului este independentă de cea a gazdei ceea ce nu este tocmai exact, 2) gradul de parazitare este independent de densitate, 3) fiecare gazdă întâlnită este parazitată. Pe de altă parte sînt excluse și astfel de fenomene cum sînt hiperparazitismul, competiția intraspecifică la parazit și altele. Adică se simplifică destul de mult procesul real.

Ecuatiile care dau relațiile între gazdă și pradă sînt:

$$N_2(t+1) = R_0 N_1 t (1 - e^{-aN_1 t})$$

$$N_1(t+1) = R_0 N_1 t \cdot e^{-aN_1 t}$$

în care: N_1 — numărul de gazde; N_2 — numărul de paraziți; a — aria de regăsire sau coeficientul de căutare; R_0 — coeficientul de reproducere a gazdei pe o generație; t — timpul.

Soluțiile celor două ecuații dau o serie de oscilații în jurul unei medii. Este vorba de oscilații cu caracter ciclic.

În realitate aproape niciodată nu avem de-a face cu relații numai între două specii. Aceeași gazdă este supusă acțiunii unui număr mare de paraziți în diverse stadii de dezvoltare care la rîndul lor sînt paraziți de alte insecte (paraziți de ordinul II, III etc.). Astfel cotarul verde (*Operophtera brumata* L.) are un complex parazitar format din 63 de specii.

În culturile de vîrzoase (*Brassica olearacea* L.) se întîlnesc de asemenea un mare număr de specii parazite și hiperparazite (Pimentel, 1967).

În astfel de cazuri numai modelele multivariate ar putea da unele relații reale. Cu toată interdependența existentă între diferite specii, în scopuri practice, se poate simplifica complexul parazitar alegîndu-se acele specii care sînt într-adevăr esențiale în reglarea densității dăunătorilor.

Pe de altă parte gradul de parazitare cu diferite specii nu se realizează la întîmplare, există o serie de reguli după care se poate prevedea într-o anumită măsură competitivitatea. Astfel se știe că în general ectoparaziții elimină endoparaziții și că primul sosit are șanse mai ridicate de supraviețuire.

În cazul multiparazitismului (mai mulți paraziți în aceeași gazdă) sau chiar al hiperparazitismului, larvele tardive sînt inhibitate. De asemenea rezultatul competiției, mai poate fi apreciat și după astfel de indici cum sînt viteza relativă de dezvoltare sau consum, vigoarea mandibulelor etc.

Fenomene similare apar și în cazul prezenței mai multor prădători pentru aceeași specie, în acest caz succesiunea în timp pare că are o importanță mare. Astfel în biocenoza frunzișului de măr Redshaw (1972) arăta că din multitudinea de specii și relații numai *Stethorus* și *Phytoseidae*-le au un rol esențial în reglarea populațiilor de *Tetranychidae*, restul speciilor sînt mai puțin importante.

Totuși dușmanii naturali ai dăunătorilor acționează destul de încet, mai încet ca viteza decît competiția intraspecifică. Acest mecanism este util pen-

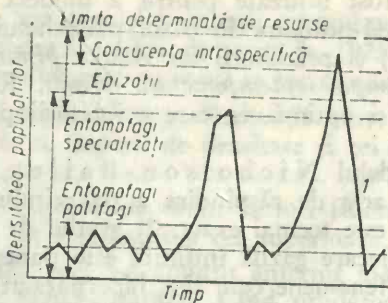


Fig. 9. Mecanismele de bază ale reglării densității insectelor: 1. oscilațiile densității (După Viktorov, 1976).

tru protecția integrată a culturilor, dar el poate duce la pierderi de recoltă, deoarece cu toată sincronizarea existentă între ciclurile de dezvoltare a dăunătorului și cele ale prădătorului sau paraziților, pînă ce densitățile dăunătorului să scadă se consumă o cantitate importantă de recoltă.

În funcție de diverși factori, Viktorov (1976) prezintă mecanismele de reglare a populațiilor în fig. 9. Un prag redus de activitate prezintă entomofagii polifagi, care pot acționa la o densitate redusă a populației. Entomofagii specializați se manifestă într-un spațiu larg, acționînd atît la densități scăzute cît și la densități ridicate. Bolile apar de regulă la densități mari și în condiții climatice favorabile, iar concurența intraspecifică se manifestă la densități și mai ridicate.

Viktorov (1976) subliniază deosebit de clar faptul că dinamcia populațiilor este un proces care se autoreglează. Schimbările de populații apar ca urmare a unor astfel de procese cum sînt modificarea și reglarea.

Modificarea se produce sub influența factorilor înîmplători ai mediului, în principal cei abiotici. Reglarea adică reducerea oscilațiilor se produce în funcție de factorii care se schimbă odată cu densitatea populației. Factorii de reglare funcționează, după principiul legăturii inverse negative, pe baza relațiilor intraspecifice și interspecifice amintite mai sus. În figura 10 sînt prezentate schematic aceste relații. Poliacov, pornind de la analiza corelațiilor strînse existente între densitățile dăunătorilor și rezistența soiurilor, acordă o importanță foarte mare factorilor trofici în reglarea densității populațiilor. Din această cauză concepțiile expuse de Viktorov în diverse lucrări

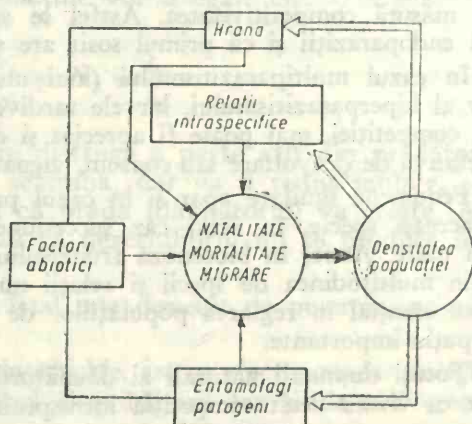


Fig. 10. Schema generală a dinamicii populațiilor de insecte (După Viktorov, 1976).

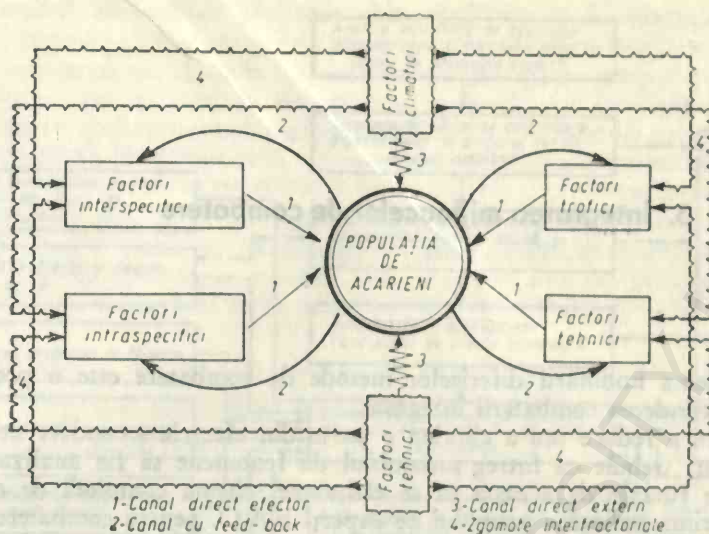


Fig. 11. Model cibernetic de interrelație a informației transmise și recepționate, între populațiile de acarieni dăunători și factorii ecologici aferenți (După Iacob, 1975).

privind mecanismele de autoreglare, bazate mai ales pe relațiile interspecificice sînt criticate.

Reglarea populațiilor este efectuată pe diferite căi și în trepte, la diverse nivele ale populației, ceea ce asigură stabilitatea relativă chiar în condițiile variabile ale mediului. Este de fapt un mecanism în trepte, cunoscut în cibernetică sub denumirea de ultrastabilitate. Din punct de vedere al combaterii integrate sînt importante mai ales mecanismele care intervin la nivele scăzute ale populațiilor.

Relațiile de mai sus de autoreglare privite din punct de vedere al transmiterii informației sînt prezentate de Iacob (1975) sub forma unui model cibernetic (fig. 11). Acest model este propus pentru populațiile de *Bryobia rubrioculus* Scheut, prădătorul *Typhlodromus* sp. și factorii aferenți și eferenți de conexiune. În cadrul biosistemului analizat apar zgomotele sau perturbațiile, care constituie o categorie de informații emise de factorii de fluctuație și care se interpun pe canalele de transmisie afectînd legătura inversă. Acest model este analizat în mod detaliat în lucrare, prezentîndu-se o serie de rezultate obținute pe cale experimentală.

În concluzia celor arătate pînă acum se poate spune că dinamica populațiilor constituie un element cheie în introducerea și elaborarea mijloacelor integrate de combatere.

3. Integrarea mijloacelor de combatere

Problema îmbinării diferitelor metode de combatere este o problemă de bază în extinderea combaterii integrate.

Pentru a reduce sau a elimina o parte din efectele secundare negative ale pesticidelor, trebuie ca întreg ansamblul de fenomene să fie analizat multilateral și în funcție de aceasta să se elaboreze schema completă de combatere.

La prima ședință a grupului de experți F.A.O. pentru combatere integrată (1967), s-au enumerat următoarele probleme mai importante care trebuie rezolvate pentru a putea, într-o situație concretă, (zona, cultură, anumiți dăunători etc.) să se elaboreze schemele de combatere integrată:

- 1) Evaluarea nivelului combaterii naturale;
- 2) Determinarea pragurilor economice de combatere;
- 3) Determinarea mortalității dușmanilor naturali, produsă de insecticide, și alte măsuri de combatere;
- 4) Organizarea supravegherii evoluției dăunătorilor și avertizarea;
- 5) Promovarea unei densități ecologice mai mari;
- 6) Menținerea populațiilor de dăunători la un nivel minim (metoda „cîmpului murdar“), pentru a se menține și dușmanii naturali și a se preveni apariția de noi dăunători, ce pot înlocui pe cei vechi;
- 7) Organizarea unei activități interdisciplinare;
- 8) Urmărirea dezvoltării plantei gazdă;
- 9) Folosirea metodelor agrotehnice de combatere;
- 10) Folosirea soiurilor rezistente;
- 11) Organizarea unor cursuri de instruire și a unui program de popularizare;
- 12) Organizarea unui sistem administrativ eficace pentru protecția plantelor.

Este evident că în cadrul acestei prime enumerări de probleme, factorii naturali de combatere sînt pe primul loc.

În figura 12 este redată o schemă a modului în care se recomandă, în momentul de față, să se procedeze la elaborarea măsurilor de combatere integrată (Baicu, 1976 a, b).

Prima etapă o constituie analiza activității de protecția plantelor și a fenomenelor negative produse de pesticide. Aceasta trebuie făcută pe o zonă, și pe culturi concrete. Trebuie alese acele zone și acele culturi, unde fenomenele secundare negative sînt accentuate și tind să reducă eficacitatea tratamentelor.

Astfel de situații se întîlnesc de obicei în sere la culturile de castraveți, tomate, ardei etc., în pomicultură, la măr, prun, piersic, în cultura cartofu-

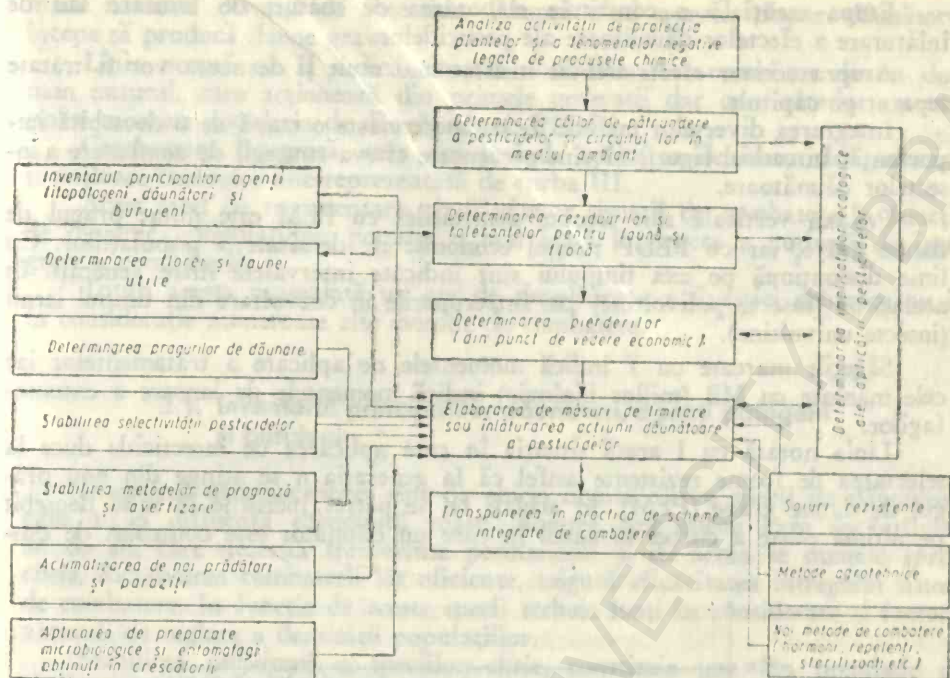


Fig. 12. Elaborarea schemelor de luptă integrată (Original).

lui etc. unde apariția raselor rezistente de insecte la pesticide, reziduurile de pe fructe și legume și cele din sol etc. sînt deosebit de accentuate.

Aceasta nu înseamnă că principiile combaterii integrate se aplică numai în aceste situații. Chiar în cazul în care nu s-au observat încă astfel de fenomene, trebuie să se treacă la extinderea combaterii integrate.

A doua etapă de lucru o constituie determinarea căilor de pătrundere a pesticidelor și circuitul lor în mediul înconjurător. Principalele căi de pătrundere sînt ușor de stabilit deoarece este vorba de tratamentele calendaristice ale plantelor și solului, cu diverse substanțe formulate în mod variat și aplicate cu diferite aparate și procedee. Circuitul reziduurilor în mediul înconjurător este mai greu de stabilit și comportă numeroase analize chimice, dar nu întotdeauna e necesar, deoarece durata reziduurilor în sol rareori este mai mare de 7—8 ani. Pe măsura reducerii numărului de produse persistente, a dozelor etc. această rezervă din sol se epuizează. Această analiză este necesară însă cînd culturile intră în consum, în stare proaspătă și mai ales în prima etapă de elaborare a schemei.

Determinarea reziduurilor și toleranțelor pentru faună și floră, înseamnă de fapt stabilirea de toleranțe pentru reziduuri în produse, sol și apă. Această etapă constituie stabilirea unei restricții pentru primele etape de extindere a programului și uneori și pentru mai târziu.

Pe baza celor analizate și determinate la punctele anterioare, se determină pierderile care se exprimă valoric. Complicațiile de sănătate publică și cele ecologice, deși nu pot fi exprimate pe această cale, trebuie și ele diferențiate pentru a putea decide, în continuare asupra direcțiilor de urmat.

Etapă esențială o constituie elaborarea de măsuri de limitare sau de înlăturare a efectelor dăunătoare ale pesticidelor.

Asupra acestor efecte trebuie insistat mai mult și de aceea vor fi tratate separat pe capitole.

Integrarea diverselor metode de combatere este o etapă de o deosebită importanță. În cadrul figurii 13 sînt prezentate cîteva strategii de combatere a insectelor dăunătoare.

Pe axa verticală sînt trecute densitățile: cu PEM este notat pragul de daune grave, iar cu PEDP pragul economic de densitate a populațiilor. Cu linie discontinuă pe axa timpului sînt indicate intervalele între generații în același an (insecte polivoltine) sau întreruperile în dezvoltare din timpul iernii (insecte univoltine).

Săgețile marcate cu T indică momentele de aplicare a tratamentelor iar cele marcate cu MB (mijloc biologic) indică momentele de lansare a entomofagilor.

Linia notată cu I arată situația în care aplicarea de insecticide duce la selectarea de forme rezistente astfel că la generația n se atinge din nou pragul de daune grave (PEM). În același fel se petrec lucrurile în mod deosebit pe ultima parte a curbei în cazul în care un dăunător este controlat de duș-

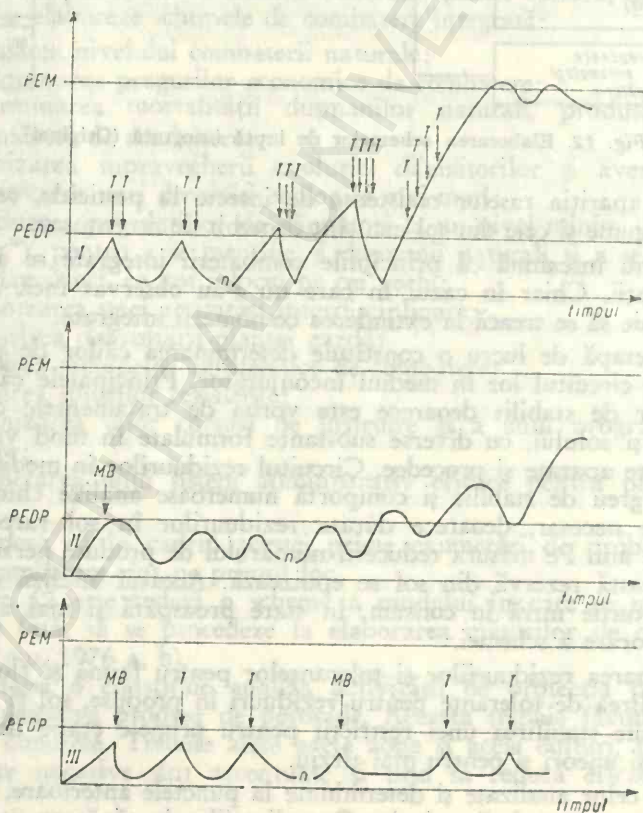


Fig. 13. Schematizarea diferitelor strategii de combatere a insectelor dăunătoare (Original).

mani naturali distruși de insecticide. Atunci cînd aceștia dispar dăunătorul începe să producă daune grave.

Linia notată cu II indică situația unui dăunător combătut de un dușman natural, care acționează din primele generații dar care ulterior nu mai poate menține populația de dăunători sub PEDP.

Combaterea integrată, care aici include aplicarea de insecticide selective și mijloace biologice este reprezentată de curba III.

Acest mod de reprezentare al diferitelor situații de combatere în funcție de dinamica populațiilor, permite o mai bună înțelegere a noțiunii de integrare a combaterii.

Totuși acesta reprezintă un caz de simplificare a situației deoarece nu ia în considerație numeroase alte metode de combatere.

3.1. Inventarul principalilor dăunători, agenți patogeni și buruieni

În cadrul agrobiocenozei sînt de obicei numai cîteva specii de dăunători, care au o influență economică mare. Acestea sînt specii care se întîlnesc an de an, care necesită tratamente permanente și de aceea se numesc *specii cheie*. Rezolvarea combaterii lor eficiente, asigură eficacitatea întregului sistem de combatere. În funcție de aceste specii trebuie luați în considerare și factorii naturali de reglare a densității populațiilor.

Stabilirea judicioasă a speciilor cheie, constituie una din premisele de bază a asigurării succesului combaterii integrate.

În Canada cercetările făcute într-o livadă (Le Roux, 1964) au arătat că există 92 specii de artropode ce atacă pomii. Acestea erau asociate cu 122 de specii entomofage și 23 de păsări insectivore.

O importanță economică mare au însă numai 5 specii, care sînt de fapt dăunătorii cheie. Alte 17 specii sînt clasificate ca dăunători minori de importanță primară și 70 specii de dăunători minori de importanță secundară.

Clasificarea dată, din acest punct de vedere, de către Smith și Bosch (1967), cuprinde în afara speciilor cheie următoarele categorii de dăunători: *dăunători ocazionali*, care pot produce pagube în anumite zone și condiții (aceștia mai poartă și denumirea de *dăunători secundari*). Cu toate că nu produc pagube an de an, ei trebuie urmăriți, pentru a nu se transforma în urma unor activități umane în dăunători cheie. De obicei aceste specii se află sub pragul economic de densitate a populațiilor, datorită combaterii naturale.

Al doilea grup de specii îl reprezintă *dăunătorii potențiali* care nu produc pagube semnificative din punct de vedere economic. Grupa aceasta de specii poate să furnizeze surprize, în sensul că în urma unor practici culturale sau de combatere necorespunzătoare pot trece în grupa celor secundare sau chiar cheie.

În sfîrșit într-o agrobiocenoză se pot întîlni și *specii migratoare*, care provin din alte culturi și care uneori sînt foarte periculoase. Acesta este cazul lăcustelor, al omizii de stepă (*Loxostege sticticalis* L.).

În funcție de zonele pedoclimatice, dăunătorii cheie pot varia substanțial și de aceea nu pot fi aplicate scheme șablon de combatere integrată.

Fiecare plantă de cultură este atacată de asemenea de un număr mare de *agenți fitopatogeni*, de obicei între 50 și 200. Pe tomate au fost descrise circa 110 boli, dintre care 83 produse de ciuperci, 11 produse de bacterii

și 16 de virusuri; pe cartof au fost descrise 196 de boli, dintre care 141 produse de ciuperci, 5 de bacterii și 50 de virusuri; pe grâu 77 de boli, pe porumb 112 boli, iar pe măr 200 (Mc New, 1966). Deși aceste date sînt mai vechi și ar mai putea fi completate cu alte cîteva boli produse de micoplasme, ele reflectă în mare măsură multitudinea de aspecte ce pot apare în funcție de acest număr mare de specii. Totuși dintre acestea numai cîteva presupun tratamente sistematice, an de an.

Adesea simplificările în aprecierea dăunătorilor cheie merg prea departe și aceasta poate duce la scăparea din vedere a unor specii dăunătoare. Astfel în California se consideră că vița de vie are un singur dăunător cheie oiccada, iar bumbacul 2, *Lygus* sp. și *Anthonomus grandis* Boh. (Smith și Bosch, 1967).

Speciile cheie sînt determinate în general după densitatea lor la epoca în care produc pagube, după tipul de pagube produse și potențialul de dăunare al unui singur dăunător.

Dacă specia în cauză atacă direct recolta, de exemplu fructul, bobul etc. atunci este necesar să se țină populația la un nivel foarte scăzut și de obicei acesta este un dăunător cheie.

Totuși în cazul moniliozei mărului, datorită tratamentelor frecvente pentru combaterea rapănului (*Venturia inaequalis* (Cke) Wint) de fapt specia cheie, se combate și specia *Monilinia fructigena* (Aderh et Ruhl) Honey. și de aceea această ultimă ciupercă nu poate fi considerată specie cheie.

O altă situație care poate influența determinarea speciei cheie o constituie potențialul de dăunare pe individ. De exemplu, un singur vector al unei boli virotice virulente, poate transmite boala printr-o singură înțepătură și în acest caz, deși densitatea populației nu e mare se impun tratamente speciale.

În culturile de cartofi din zonele închise, afidele vectoare constituie specii cheie de aceea combaterii lor li se consacră majoritatea tratamentelor.

În funcție de aceste principii trebuie analizat complexul de boli și dăunători pe culturi pentru a delimita speciile cheie. Într-un articol recent (Baicu 1976) pentru vița de vie au fost precizate următoarele specii în funcție de clasificarea de mai sus.

Specii cheie

Agenți fitopatogeni

Plasmopara viticola (Berk et Curt) Berl et De Toni
Sclerotinia fuckeliana (De Bary) Fck
Uncinula necator (Schw) Burr

Dăunători

Phylloxera vastatrix Planch
Lobesia botrana Den et Schiff
Eupoecilia ambiguella Hb.

Specii secundare

Agrobacterium tumefaciens (E. F. Smith et Towns) Conn
Elisnoe ampelina (De Bary) Shear
Pseudopeziza tracheiphilla Müller Thurgau
Charinia dipodiella (Speg) Viala et Ravaz
Stereum hirsutum (Wild) Fr.

Tetranychus urticae Koch
Pulvinaria betulae L.
Omizi defoliatoare
Anaphothrips vitis Priesn.
Vespa germanica F.
Polyphylla fullo L.

Specii potențial dăunătoare

Agenți fitopatogeni

Monilinia fructigena (Aderh. et Ruhl.)
Honey.
Capnodium salicinum Mont.
Septoria ampelina Berk. et Curt.
Rosellinia necatrix (Hart) Berl.
Armillaria mellea (Vahl) Kumm
Guignardia baccae (Cav) Jacz. etc.

Dăunători

Eriophyes vitis Nal.
Anomala solida Erich.
Arctia villica L.
Byctiscus betulae L.
Leibrus apterus Laxm.
Optatrum sabulosum L.
Viermi albi
Sparganothis pilleriana Den et Schiff
Sciaphobus squalidus Gyll
Ceresa bubalus F. etc

Într-o altă lucrare (Baicu, 1974) sînt enumerate speciile de agenți fitopatogeni și de dăunători de pe porumb descriși în R. S. România. Din cei peste 70 de dăunători și peste 50 specii de agenți fitopatogeni descriși pe porumb pot fi considerate specii cheie în cazul agenților fitopatogeni cei ce produc putrezirea semințelor (*Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* etc.), diverse specii de *Helminthosporium* și *Fusarium* și pe loturile de hibridare tăciunele paniculelor și al știuleților (*Sorosporium holci-sorgi* (Riv) Moesz f. *zeae* (Pass) Săvul), iar în cazul dăunătorilor: rățișoara porumbului (*Tanyemecus dilaticollis* Gyll) și sfredelitorul porumbului (*Ostrinia nubilalis* Hb).

O lucrare impresionantă ca volum asupra faunei din culturile de sfeclă a fost efectuată de Camprag (1973). Acesta constată un număr de 212 specii de insecte (87,60%), 12 specii din *Acarina*, 12 specii de mamifere, 8 specii de nematozi, 5 specii din *Myriapoda* și 3 din *Gasteropoda*. Dintre insecte 59,40% aparțin ordinului *Coleoptera*, 17% ordinului *Lepidoptera*, urmate de *Homoptera* cu 9,40% și *Hemiptera* cu 7,50%.

Totuși dintre acestea numai cîteva impune măsuri speciale de combatere: gărgărița sfeclei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.), păduchele negru (*Aphis fabae* Scop) mai ales ca vector al unor virusuri și buha verzei (*Mamestra brassicae* L.). În tabelul 6 sînt redade cîteva specii cheie din culturile din sudul țării. Acest tabel are un rol orientativ întrucît în anumite situații structura speciilor cheie se poate schimba.

Tabelul 6

Cîteva exemple de dăunători și boli chei pe culturi (zona de sud de cîmpie)

Nr. crt.	Cultura	Dăunători	Agenți fitopatogeni
0	1	2	3
1	Grîu	Gîndacul ghebos (<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze) Ploșnițele cerealelor (<i>Eurygaster</i> sp. <i>Aelia</i> sp.)	Mălura (<i>Tilletia</i> sp.) Făinarea (<i>Erysiphe graminis</i> sp. <i>tritici</i> March)
2	Orz	Gîndacul ghebos (<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze) Păduchele verde (<i>Schizaphis graminum</i> Rond)	Mălura (<i>Tilletia panicis</i> Bub et Ranoj) Făinarea (<i>Erysiphe graminis</i> f.sp. <i>hordei</i> March)

Tabelul 6 (continuare)

Nr. crt.	Cultura	Dăunători	Agenți fitopatogeni
0	1	2	3
3	Mazăre	Gărgărița mazării (<i>Bruchus pisorum</i> L.) Păduchele verde (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.)	Antracnoza (<i>Aschochyta pisi</i> Lib.)
4	Fasolea	Gărgărița (<i>Acanthoscelides obtectus</i> Say.)	Bacterioze (<i>Xanthomonas</i> sp. <i>Pseudomonas phasecolicola</i> (Burkholder) Dowson). Antracnoza (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Saco et Magn.) Br et Cav).
5	Floarea-soarelui	Gărgărița frunzelor de porumb (<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll)	Mana (<i>Plasmopara helianthi</i> Novot.) Putregaiul capitulelor (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.) Putregaiul florii-soarelui (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Lib. De Bary).
6	Cinepa	Molia (<i>Grapholitha delineana</i> Walk.)	
7	Cartof	Gîndacul din Colorado (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.). Afide* (<i>Macrosiphum</i> sp., <i>Myzodes</i> etc.)	Bolile tuberculilor (<i>Streptomyces scabies</i> (Thaxter) Waksman et Henrici, <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn. etc.). Mana (<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) De By. Viroze* (mozaicul x, virusul y, răsucirea etc.)
8	Sfeclă	Gărgărița sfeclei (<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.) Păduchele negru (<i>Aphis fabae</i> Scop)	Căderea și putrezirea plăntuțelor (<i>Pythium</i> sp., <i>Aphanomyces</i> sp. etc.) Cercosporioza (<i>Cercospora beticola</i> Sacc.) Îngălbenirea
9	Tutunul	Tripsul (<i>Thrips tabaci</i> L.) Păduchele verde (<i>Myzodes persicae</i> Sulz.)	Putregaiul plăntuțelor (<i>Pythium</i> sp., <i>Thielaviopsis basicola</i> (Berk et Br.) Mc Cormick) Virusul mozaicului tutunului și alte virusuri Mana (<i>Peronospora tabacina</i> Adam)
10	Lucerna	Viespea semințelor (<i>Bruchophagus roddi</i> Guss.) Musculița galicolă (<i>Contarinia medicaginis</i> Kieff). Gîndacul roșu (<i>Phytodecta fornicata</i> Brugg.) Gărgărița (<i>Tychius flavus</i> Becker).	

* În culturi de material liber de virus

Tabelul 6 (continuare)

Nr. crt.	Cultura	Dăunători	Agenți fitopatogeni
0	1	2	3
11	Tomate	Afide (<i>Myzodes persicae</i> Sulz.)	Putregaiul plăntuțelor (<i>Pythium</i> sp. ; <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn, <i>Fusarium</i> sp.) Septorioza (<i>Septoria lycopersici</i> Speg.) Mana (<i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De By.)
12	Varza	Musca verzei (<i>Chortophila brassicae</i> Bouché) Albibița (<i>Pieris brassicae</i> L.) Buluha (<i>Mamestra brassicae</i> L.) Păduchele cenușiu (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	Putregaiul plăntuțelor (<i>Pythium</i> sp. <i>Rhizoctonia solani</i> Kühn)
13	Ceapa	Musca cepei (<i>Hylemya antiqua</i> Meig.)	Mana (<i>Peronospora destructor</i> (Berk) Carp.)
14	Castraveți	Afide (<i>Cerosipha gossypii</i> Glov.) Păianjenul roșu (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	Făinarea (<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schlecht.) Salm & curcubitae Jacz.) Pătarea unghiulară (<i>Pseudomonas lachrymans</i> (Smith et Bryan) Carsner.) Pătarea brună (<i>Cladosporium cucumerinum</i> (Ellis et Arthur.)
15	Măr	Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.) Viermele mărului (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.) Păianjenul pomilor (<i>Panonychus ulmi</i> Koch) și alții	Rapănul (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint.) Făinarea (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm.)
16	Păr	Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst) Viermele părului (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.) Păianjenul pomilor (<i>Panonychus ulmi</i> Koch.)	Rapănul (<i>Venturia pirina</i> (Bref.) Aderh.)
17	Prun	Păduchele țestos al prunelor (<i>Parthenolecanium corni</i> Bouché), viespea neagră (<i>Hoplocampa minuta</i> Christ) Viermele prunului (<i>Laspeyresia funebrana</i> Tr.) Acarieni (<i>Panonychus ulmi</i> Koch ș.a.)	Pătarea roșie (<i>Polystigma rubrum</i> (Pers.) D.C.) Monilioza (<i>Monilinia laxa</i> (Aderh. et Ruhl.) Honey.)
18	Cais	Afide (<i>Hyalopterus pruni</i> Geoffr.)	Ciuruirea frunzelor (<i>Coryneum beijerinckii</i> Oud.) Apoplexia

Tabelul 6 (continuare)

Nr. crt.	Cultura	Dăunători	Agenți fitopatogeni
0	1	2	3
19	Piersic	Molia vărgată (<i>Anarsia lineatella</i> Zell.) Molia orientală (<i>Grapholita molesta</i> Busk.) Păduchele verde al piersicului (<i>Myzodes persicae</i> Sulz.)	Ciuruirea frunzelor (<i>Coryneum beijerinckii</i> Oud) Făinarea (<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wall. Lev. var <i>persicae</i> Woron.)
20	Cireș	Păduchele negru (<i>Myzus cerasi</i> F.) Viermele cireșilor (<i>Rhagoletis cerasi</i> L.)	Monilioza (<i>Monilinia laxa</i> (Aderh. et Ruhl.) Honey și <i>Monilinia fructigena</i> (Aderh. et Ruhl.) Honey.)

În cazul buruienilor este greu de făcut o diferențiere pe specii cheie, secundare etc. Totuși ca urmare a aplicării sistematice a unor erbicide astfel de specii cum sînt costreiu (*Sorghum halepense* (L.) Pers), meișorul (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop) în culturile de porumb, iarba vîntului (*Apera spica-venti* (L.) Beauv.) pirul (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) odosul (*Avena fatua* L.) etc. în cerealele păioase, cruciferele în culturile de soia etc. tind să devină un fel de specii cheie, care determină sistemul de combatere.

Spre deosebire de dăunători, în cazul acestor buruieni, speciile cheie sînt induse mult mai mult de om și ele se pot schimba în funcție de erbicide și alte metode de combatere utilizate.

În general problema speciilor cheie la buruieni este slab elaborată.

3.2. Evidența dăunătorilor și bolilor plantelor de cultură

Combaterea rațională a dăunătorilor și bolilor plantelor de cultură, în condițiile aplicării luptei integrate, comportă 4 faze distincte: *evidență*, *estimare*, *avertizare* și *combatere*.

Prin *evidență* se urmărește stabilirea complexului speciilor de dăunători și boli ce intră în componența unei agrobiocenoze prin *estimare* se determină *densitatea* numerică a fiecărei specii în agroecosistem, inclusiv *prognostica* apariției în masă pe un teritoriu dat, iar prin *avertizare* se stabilesc termenele comune de apariție a stadiilor dăunătoare a speciilor în cadrul agrobiocenozelor, în vederea combaterii lor integrate.

Evidența dăunătorilor și bolilor plantelor se realizează prin *sondaje* sau *control*. În scopuri practice, odată cu evidența dăunătorilor și bolilor se determină și *densitatea* numerică, în vederea stabilirii *prognosticului* apariției în masă și a *limitelor* critice de dăunare.

Evidența dăunătorilor și bolilor la plante se realizează prin diverse *metode de bază* (*control vizual* iarna și în timpul vegetației, *prin frapaj*, *curse luminoase*), prin *metode complementare* (capcane alimentare, capcane pentru muște, ecrane cleioase, inele cleioase etc.), *metode experimentale* (aspiratoare electrice, aparate pentru broșaj, aparate pentru calandraj etc.).

1. Controlul dăunătorilor iarna, metodă propusă de Vogel Wiedbolz (1956), constă în recoltarea de probe de ramuri din livezi, după o anumită schemă, în funcție de mărimea livezii: dintr-o livadă sub 1 ha se iau 5 probe; între 1—10 ha se iau probe de la 10 pomi; între 10—50 ha se iau probe de la 15 pomi; între 50—100 ha se ridică probe de la 20 pomi, iar peste 100 ha de la 20 pomi + 5 pomi pentru fiecare 100 ha în plus.

De pildă, dacă o livadă are 400 ha se vor ridica 20 probe pentru 100 ha și cîte 5 probe pentru restul de 300 ha, adică în total: $20 + 15 = 35$ probe.

Este bine ca probele de ramuri pentru analiză să se ia după o anumită ordine: în quinconce, în zig-zag, în diagonală sau șah, pentru ca șansele ridicării probelor infestate de dăunători sau agenții fitopatogeni să fie cît mai mari. De la fiecare pom, însemnat pentru ridicarea probelor se iau cîte 6 probe din toate părțile coroanei și tulpinei: de pe vîrf, de pe poale, lateral exterior, lateral interior și de pe tulpină. Fiecare din cele 6 probe, constă din 2 buc. ramuri, de cîte 20 cm lungime.

După ce se recoltează probele, acestea se analizează sub lupa binocular, sau la un microscop, pentru stabilirea speciilor și stadiilor dăunătoare ale acestora.

Controlul vizual efectuat iarna, vizează îndeosebi punerea în evidență a păduchilor țestoși: (Coccidae), păduchele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) la măr și a păduchelui țestos la prun (*Parthenolecanium corni* Bouché), a păduchelui lînos la măr (*Eriosoma lanigerum* Hausm), ouăle păianjenilor roșii, a puricilor meliferi (*Psylla mali* Shim.), a păduchilor verzi (*Afidae*), a diferitelor specii de fluturi: Cotari (*Geometridae*), molii (*Hypnomenitidae*) ș.a., omizile unor specii dăunătoare de fluturi: (*Tortricidae*: *Laspheyresia pomonella* L., *Adoxophyes reticulana* (Hb) orana Fischr. Roest.

Th. Wiedbolz și A. Stanle (1965), au constatat că, în condițiile livezilor netratate, pe ramură de 2 m lungime, pot exista următoarele limite provizorii de densități numerice:

Specificare	Atac:		
	Slab	Mijlociu	Puternic
Păianjeni roșii (ouă)	0—100	100—10 000	> 10 000
Afide (ouă)	0— 5	5— 50	> 50
Operophthera (ouă)	0— 2	2— 5	> 5
Psylla (ouă)	0— 50	50— 500	> 10 500
Hypnomenita (larve)	0— 0,5	0,5— 2,0	> 2

2. Controlul vizual din livezi în perioada de vegetație. În scopul stabilirii densității critice a dăunătorilor în cursul perioadei de vegetație, se folosesc următoarele metode: Controlul vizual, metoda prin frapaj, metoda curselor luminoase, metoda capcanelor aspiratoare, controlul prin brosaj, a ramelor cleioase, a capcanelor alimentare, a curselor, a momelilor uscate, a fileului.

a) Controlul vizual, propus de către Baggiolini (1965), constă în înregistrarea periodică a densității numerice: din 10 în 10 zile sau din

2 în 2 săptămâni, atât a dăunătorilor cât și a paraziților și prădătorilor acestora. În acest scop se examinează: mugurii, frunzele, buchetele florale, lăstarii și ramurile, de la un număr cât mai mare de pomi, luați fie la întâmplare, fie în diagonală, în zig-zag sau șah și se notează, frecvența (F%) și intensitatea (I%), a atacului exprimate procentual, pagubele produse, stadiile dăunătorilor, precum și efectul paraziților și prădătorilor.

Pentru ca această metodă să dea rezultate bune, este necesar să se realizeze un număr de cel puțin 200 organe vegetative (muguri, frunze, lăstari, flori, fructe, ramuri) de la numărul de pomi corespunzător suprafeții livezii (vezi controlul vizual iarna).

Utilizând această metodă este posibilă cunoașterea gradului de înmulțire al dăunătorilor și zoofagilor, pagubele produse, precum și echilibrul biologic natural. Metoda este destul de precisă, însă cere timp mult și nu poate fi folosită decât de specialiști cu cunoștințe temeinice și multiple. Dă însă rezultate bune în perioada dinaintea înfloririi pomilor și în perioada de înflorire, deoarece este posibilă aprecierea densității numerice a populației larvelor de geometride (cotari), de hiponomeutide (molii), de tortricide (*Carpocapsa*, *Laspeyresia*, *Capua*), a viespilor (*Tenthredinidae*) la măr și prun, iar în perioada de înflorire și după înflorire, permite stabilirea densității numerice a acarienilor, a afidelor și coccidelor, apoi în lunile iulie-august, a larvelor de tortricide din fructe, a păduchilor țestoși, a omizilor defoliatoare și a altor specii de dăunători.

Datele obținute permit de asemenea stabilirea ciclului biologic al dăunătorilor cât și a zoofagilor utili.

Pot fi puse în evidență atât ouăle și larvele de muște parazite (*Syrphus*), crisope (*Chrysopa*), precum și diferite specii de buburuze (*Coccinella*, *Chilocorus*, *Adalia* etc.).

b) Controlul prin frapaj, precizat de Steiner (1962), constă în colectarea dăunătorilor de pe plantele atacate, în vase cilindrice așezate la baza unor pînii de pînză, deasupra cărora, ramurile pomilor, se lovesc brusc cu ajutorul unui baston de lemn cu capătul îmbrăcat în cauciuc, astfel încît dăunătorii și entomofagii să alunece în vasul colector. Pîlnia dispozitivului are deschizătură de 0,25 m². În funcție de gradul de infestare al pomilor și ținînd seama și de efectuarea frapajelor după schema generală: în diagonală, în zig-zag sau în șah, numărul de ramuri „controlate” la ha este în general de 100, cîte 1—3 ramuri/pom, de unde rezultă că la 1 ha se controlează circa 30—100 pomi.

Se înțelege că cu cît pomii sînt mai puternic infestați, cu atît și numărul de pomi/ha și implicit numărul de ramuri „controlate” scade la circa 30—35 ha pe cînd în cazul unei infestări mai reduse, pentru a asigura gradul de omogenitate al densității dăunătorilor, va fi necesar un număr de ramuri mult mai mare, deseori chiar 1 ramură la pom, adică circa 200/ha.

Borcanele dispozitivelor de frapaj, trebuie să fie așa de mari încît în ele să încapă dăunătorii și entomofagii capturați de pe 1/3 de ha. În borcane se pune, de obicei, un amestec de: 1 parte cloroform + 3 p. eter etilic + 3 p. de acetat de etil, care face ca la scurt timp de la captură, dăunătorii să moară și să se conserve pînă la determinarea lor.

Cînd se analizează materialul captat în lucrare, acesta se determină și se grupează pe familii și specii, separat pe dăunători, avînd grijă ca la urmă numărul lor să se raporteze la 100 ramuri „controlate” în vederea sta-

bilirii densității numerice. Metoda prin frapaj, are avantajul că este rapidă, dar necesită personal cu cunoștințe temeinice în domeniul faunei. Pentru ca rezultatele cu privire la stabilirea densității numerice prin frapaj să fie mai bune, este bine ca această metodă să se asocieze cu metoda controlului vizual.

c) *Controlul prin curse luminoase*, a fost inițiat de Robinson (1950) și apoi de Baggiolini și Stahl (1964). Cursa este compusă dintr-o lampă cu vaporii de mercur și un colector de insecte. Insectele care zbor în crepuscul sau noaptea, sînt atrase de sursa de lumină și cad în colector unde sînt omorîte, datorită emanației de gaz tetraclorețan.

Acest model a lui Robinson (1950), a servit ca punct de plecare pentru realizarea lămpii cu mercur „Changins” de 80 W.

Controlul prin curse luminoase în perioada de vegetație este folosit îndeosebi pentru captarea fluturilor crepusculari (*Carpocapsa*, *Adoxophyes*, *Laspeyresia*) sau noctuizi, în vederea stabilirii curbei de zbor și a intensității zborului. În același scop se folosește și instalația de lumină ultravioletă.

Spre deosebire de alte metode de control al dăunătorilor, cursele luminoase, ne dau informații numai asupra prezenței sau lipsei unei specii dăunătoare dintr-o localitate dată, fără să furnizeze date mai precise cu privire la intensitatea numerică. Neexistînd o relație precisă între materialul capturat și populația speciei respective din natură, cursele luminoase au o importanță secundară, în stabilirea efectivului populației.

d) *Metoda capcanelor aspiratoare*, imaginată de Johnson (1950) și Mathys (1965), constă dintr-un dispozitiv format dintr-un ventilator aspirator cu elice, instalat într-un con metalic colector ce comunică cu un recipient în care se află gaz lampant. Instalația este acționată electric. Ea se fixează în coroana pomilor, de pe care urmează să se capteze viespele fitofage (*Tenthredinidae*) și parazite, diferite specii de muște dăunătoare (*Trepetidae*), microlepidoptere dăunătoare ș.a.

Ca și în cazul metodei prin frapaj și a curselor luminoase, folosirea acestei metode reclamă personal, cunoscător al grupelor sistematice de insecte și păianjeni.

Atunci cînd se urmărește cunoașterea detaliată a efectivului populației speciilor de dăunători și zoofagi dintr-o localitate dată, această metodă trebuie să se asocieze cu alte metode mai eficace.

e) *Metoda ramelor cleioase*, introdusă în producție de Mathys & Guignard (1965), constă din rame de lemn de 2 dm² pe care se fixează benzi de hîrtie unse cu clei. Benzile se fixează în coroana pomilor infestați, pe care se lipesc în special himenopterele parazite și de unde se determină și se clasează pe familii și specii. Înaintea introducerii în practică a acestei metode se utilizează metoda *inlelor cleioase*, cu ajutorul cărora se pune în evidență efectivul în special al femelelor de cotari (*Operophtera*) ca mijloc de combatere și în secundar a himenopterelor parazite.

f) *Controlul prin capcane alimentare*, se face pentru stabilirea efectivului populației tortricidelor și altor grupe sistematice de dăunători la pomi și viță sau pentru stabilirea curbei de zbor a acestora în vederea avertizării tratamentelor de combatere. Metoda constă din vase de lut, de sticlă sau de metal în care se pune un lichid atractant și care apoi se atîrnă în coroana pomilor sau se leagă în dreptul butucului de viță, la prima sîrmă.

Lichidul atractant poate fi, fie suc de fructe diluat, fie un produs fermentabil: 2 părți drojdie de vin + 3 părți apă.

Numărul de vase ce se pune la 1 ha este de 50—60, așezate în quinconce.

g) *Controlul prin curse pentru muște*, se face îndeosebi pentru stabilirea efectivului populației unor specii de muște ca musca cireșelor (*Rhagoletis cerasi* L.), musca mediteraneană (*Ceratitis capitata* Wied.) ș.a. sau a curbei de zbor a acestora. Metoda constă din vase speciale de sticlă, în care se pune o soluție atractantă de săruri amoniacale, cum ar fi de pildă stearatul de amoniu. Vasele astfel pregătite se atârnă în coroana cireșilor, adică în zona de zbor a muștelor, care atrase de lichid cad pe suprafața acestuia, unde mor.

Numărînd zilnic muștele captate de la un anumit număr de pomi și raportînd acest număr la ha adică pentru plantațiile clasice la 200 pomi, se determină efectivul/ha a muștelor.

Pe de altă parte, capturînd zilnic muștele în perioada de zbor și însemnînd numărul lor pe hîrtie milimetrică, se obține curba de zbor.

h) *Metoda momelilor uscate*, preconizată de Milaïre (1961) este utilizată pentru aceleași scopuri ca și metoda curselor, adică pentru stabilirea curbei de zbor a muștelor și a efectivului acestora și chiar pentru combatere în cazul unei infestări slabe. Metoda constă, dintr-un recipient confecționat din material plastic, în care se pun benzi de hîrtie îmbibate cu un lichid atractant amestecat cu un insecticid toxic. Vasele astfel pregătite se atârnă în coroana pomilor, unde muștele sugînd lichidul toxic, se otrăvesc și mor, rămînînd în recipient. Efectivul muștelor se stabilește raportînd la hectar, adică la 200 pomi, numărul muștelor captate la numărul de vase montat pentru acest scop.

i) *Controlul prin fileu*, a fost folosit multă vreme pentru studii statistice și pentru întocmirea colecțiilor de insecte. În scopul captării viespilei parazite din culturi, fileul are următoarele dimensiuni: diametrul 0,30 m, lungimea conului 0,70 m și lungimea mînerului 1 m. Se apreciază că dacă se fac 100 mișcări de la dreapta și stînga, din mers încet, se captează insecte de pe o suprafață de circa 20 m².

j) *Controlul prin broșaj*, preconizat de Henderson & Burnie (1943), constă în captarea prin periere a păianjenilor fitofagi și a prădătorilor lor, de pe frunze.

Captarea se realizează cu ajutorul unui aparat compus din 2 suluri sub formă de perii, care învîrtindu-se în sens contrar, din afară înăuntru, perie păianjenii și prădătorii lor, de pe frunze pe un disc uns cu clei pe care se lipesc.

Pentru stabilirea densității numerice, se iau în considerație numărul păianjenilor de pe disc și numărul de frunze de la care aceștia provin. Se obține astfel media densității numerice/frunză, a păianjenilor și separat a prădătorilor.

Este o metodă rapidă și precisă, fiind utilizată de specialiștii acarologi, în diferite metode ale perioadei de vegetație, în vederea stabilirii densității numerice a păianjenilor (*Tetranychus*) și implicit a determinării termenelor de aplicare a tratamentelor simple sau integrate.

k) *Metoda prin calandraj*, inițiată de Venables & Dennys (1941), constă dintr-un dispozitiv compus din două foi de hîrtie, între care se pun frunzele cu păianjeni. Prin presare, cu ajutorul unor suluri, acționate manual pe partea superioară, păianjenii se lipesc pe hîrtie, indicînd astfel nu-

mărul acestora, raportat la numărul frunzelor analizate. Ca și metoda prin broșaj, metoda prin *calandraj*, se folosește de specialiștii acarologi, în special pentru stabilirea densității numerice a păianjenului roșu (*Panonychus ulmi*), a cărui urme sînt vizibile pe hîrtie.

Utilizarea în complex a metodelor de control

Din descrierea metodelor de control, rezultă că unele metode au un caracter mai general, putînd fi utilizate cu succes la controlul densității numerice a dăunătorilor (metoda vizuală și prin frapaj), altele dau randament numai în cazul unor anumite grupe de dăunători, ca de pildă: metoda prin broșaj pentru acarienii, metoda curselor luminoase pentru noctuide și fluturi crepusculari (*Tortricide*), precum și pentru neuropterele prădătoare (*Chrysopa*), metoda capcanelor aspiratoare, pentru captarea himenopterelor parazite, și a dipterelor prădătoare, metoda curselor și momelilor uscate, pentru captarea muștelor păgubitoare etc.

Metodele de control se asociază în funcție de natura livezilor, supuse luptei integrate, de grupele de dăunători și zoofagi proprii speciilor pomicele, precum și de gradul de eficacitate al metodelor de control.

Mathys și Baggiolini (1967) consideră că „o combinație a celor 4 metode de bază enumerate, constituie soluția cea mai judicioasă pentru o informație corectă”. De pildă, în cazul livezilor de meri, pot fi asociate cu succes, controlul vizual + frapaj + curse luminoase: pentru captarea dăunătorilor (coleoptere, lepidoptere, homoptere); capcane aspiratoare + curse luminoase: pentru captarea zoofagilor (*Hymenoptere parazite: Ichneumonidae; Chalcididae; Diptere prădătoare: Syrphidae; Neuroptere prădătoare: Chrysopa*) etc.

Plecînd de la ideea că schemele de luptă integrată se elaborează pe specii pomicele, rezultă că metodele de control al densității numerice a dăunătorilor pot fi grupate astfel: (tabelul 7).

Tabelul 7

Gruparea metodelor de control după speciile de pomi și stabilirea grupelor de dăunători

Metode de control	Grupe de dăunători	Pentru stabilirea densității numerice a dăunătorilor la:						
		Măr	Păr	Cireș-vișin	Prun	Piersic	Gutul	Viță de vie
Control vizual iarna	1	+	+	+	+	+	+	—
Control vizual în perioada de vegetație	2	+	+	+	+	+	+	+
Control prin frapaj	3	+	+	+	+	+	—	—
Control prin curse luminoase	4	+	+	+	+	+	+	—
Control prin capcane aspiratoare	5	+			+			
Control prin broșaj	6	+	+	+	+	+	+	+
Control prin calandraj	7	+	+	+	+	+	+	+
Control prin rame cleioase	8	—	—	—	+	—	—	—
Control prin capcane alimentare	9	+	—	—	—	+	—	+
Control prin curse pentru muște	10	—	—	+	—	—	—	—
Controlul prin momeli uscate	11	—	—	+	—	—	—	—

Grupele de dăunători ce pot fi stabilite prin metodele de control:

1. Controlul vizual iarna: ouă de păianjeni, de purici meliferi (*Psyllidae*), de păduchi verzi (*Aphididae*), de cotari (*Operophtera*, *Hybernina*), păduchi țestoși (*Coccidae*), omizi (*Hyponomenta*, *Carpocapsa*, *Adoxophyes* etc.).

2. Controlul vizual în perioada de vegetație: se pretează la toate speciile pomicele și vizează în special controlul densității numerice a *Lepidopterelor* dăunătoare (*Tortricidae*, *Hyponomentidae*, *Geometridae*, *Pieridae* etc., *Coleopterelor* dăunătoare (*Curculionidae*) și utile (*Coccinellidae*), *Homopterelor* dăunătoare (*Aphididae*, *Psyllidae*, *Coccidae*), *Hymenopterelor* dăunătoare (*Tenthredinidae*) și utile, (*Ichneumonidae*, *Chalcididae*), *Diptere* dăunătoare (*Tripetidae*) și utile (*Syrphidae*), *Neuroptere* utile (*Chrysopidae*), acarieni dăunători și prădători etc.

3. Controlul prin frapaj — vizează aceleași grupe sistematice ca și controlul vizual.

4. Controlul prin curse luminoase, se preconizează în special pentru captarea fluturilor crepusculari (*Tortricidae*) și de noapte (*Noctuidae*).

5. Controlul prin capcane aspiratoare, se utilizează în special pentru captarea insectelor utile (*Hymenoptere*, *Diptere*, *Neuroptere*).

6.7. Controlul prin broșaj și calandraj, sînt indicate pentru acarieni fitofagi și prădători.

8. Controlul prin rame cleioase, dau randament în special, în controlul cotarilor (*Geometridae*).

9. Controlul prin capcane alimentare, se utilizează în special la controlul fluturilor crepusculari (*Tortricidae*).

10. Controlul prin curse, vizează captarea muștelor dăunătoare (*Tripetidae*).

11. Controlul prin momeli uscate, specifice pentru speciile de muște dăunătoare (*Tripetidae*).

Se înțelege că dacă dorim să stabilim în mod corect lista de dăunători și densitatea lor numerică, se vor folosi metodele indicate în coloana respectivă, unde pe verticală sînt arătate metodele pentru măr: 1—7 și 9; pentru prun: 1—8; pentru piersic: 1—4, 6—7 și 9 și pentru vița de vie: 2, 6, 7 și 9.

Evidența dăunătorilor din culturile de cîmp și din grădinile de legume

Ca și în cazul pomilor și viței de vie, principalele grupe de dăunători ce atacă culturile de cîmp și legumele, sînt constituite din insecte și păianjeni fitofagi.

Evidența dăunătorilor din culturi se realizează prin sondaje. Sondajele constau din recoltare și analiză de probe de sol (dacă dăunătorii sau stadiile dăunătoare se află în sol), de plante atacate, sau de dăunători și agenți fitopatogeni (dacă aceștia trăiesc pe organele de vegetație ale plantelor) care se consemnează în fișele de sondaj, fiind apoi prelucrate și utilizate ca date statistice de densitate numerică, frecvență și intensitatea atacului, sau la întocmirea hărților de răspîndire și de prognoză a apariției în masă a dăunătorilor sau a zoofagilor, la stabilirea raportului dintre sexe, a mortalității naturale cauzată de zoofagi și de condițiile pedoclimatice, precum și a gradului de dăunare sau a pagubelor cauzate de dăunători și boli.

Evidența dăunătorilor din sol prin sondaje. Unele specii de dăunători trăiesc în sol, fie în stadiul de larvă, cum sînt „viermii albi” (*Scarabeidae*),

„vierrmii sîrmă“ (*Elateridae*), gîrgărița seclei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.), gîrgărița porumbului (*Tanymericus dilaticollis* Gyll.) etc. sau în stadiul ou, cum sînt pontele lăcustelor (*Acrididae*) și a numeroaselor specii care-și depun ouăle în sol.

Densitatea numerică a insectelor din sol se face prin sondaje în sol.

În afară de hîrțile teritoriale de densitate numerică în vederea elaborării prognozelor, sondajele mai servesc și la studiul biologiei sau pentru stabilirea termenelor de combatere.

Sondajele se efectuează după o anumită schemă: la întimplare, în șah, în diagonală, în zig-zag sau în quinconce și se caracterizează prin mărime (lungime, suprafață), formă, număr de probe, număr de eșantioane la probă, data, loc ș.a.

Efectuarea sondajelor în formă de șah, este cea mai indicată, deoarece acoperă mai omogen suprafața unității, pe care se urmărește analiza densității numerice a dăunătorilor. Celelalte scheme de efectuare a sondajelor, își ating scopul numai în cazul răspîndirii omogene a dăunătorilor.

În funcție de biologia speciilor de dăunători, sondajele pot fi periodice și de sezon.

Sondajele periodice se fac în tot cursul perioadei active a dăunătorilor, sau numai într-un anumit moment din această perioadă, în vederea stabilirii densității numerice, frecvenței și intensității atacului, a dinamicii dezvoltării, a numărului de generații anuale, a pagubelor produse ș.a., în timp ce sondajele sezonale, vizează stabilirea densității numerice și mortalității toamnei după retragerea în sol a insectelor și primăvara devreme, cînd se dezgheață solul pentru stabilirea efectivului dăunătorilor după iernare în sol, în vederea elaborării prognozelor.

În timp ce prin sondajele de toamnă se urmărește stabilirea hîrților de răspîndire și a prognozelor probabile pe un teritoriu dat, pe care s-au efectuat sondajele, prin sondajele de primăvară se urmărește stabilirea prognozelor reale, în urma condițiilor aduse datorită mortalității prin îngheț iarna, a umidității excesive și a altor factori.

Sondajele în sol constau în săpare de gropi pătrate sau dreptunghiulare, cu laturile de $0,10 \times 0,10 \text{ m} = 0,010 \text{ m}^2$, $0,25 \times 0,25 \text{ m} = 0,06 \text{ m}^2$, sau de $0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$, mai rar de $0,71 \times 0,71 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2$ sau de $0,5 \times 1,0 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2$.

În funcție de locul de adăpostire al insectelor în vederea estivării, a nimfozei sau a iernării, adîncimea gropilor variază între 0,10—1,20 m.

Cu cît gropile sînt mai mici, cu atît numărul lor trebuie să fie mai mare și invers pentru a asigura omogenitatea și valabilitatea datelor statistice.

În general, cînd avem de-aface cu larve și adulți se fac gropi de dimensiuni mai mici, iar cînd urmărim densitatea numerică a pontelor și a pupelor, se recurge la gropi de dimensiuni mai mari.

În ceea ce privește numărul gropilor, aceasta depinde de specie, de densitatea numerică a indivizilor în sol, de mărimea parcelei și de scopul urmărit.

Numărul gropilor va fi mai mic, dacă răspîndirea în sol a insectelor este omogenă și dacă parcelele sînt mici și nu se urmărește studiul biologic al acestora. Cînd, din contră urmărim stabilirea densității numerice, în vederea aplicării unor măsuri de combatere pe parcelele ce urmează să se însămînțeze, sau în cursul perioadei de vegetație pentru combaterea dăunăto-

rilor, sondajele se fac pe toate parcelele, numărul lor fiind atît de mare, încît să fie posibilă întocmirea hărţii unităţii pe tarlale şi pe grade de infestare.

După efectuarea sondajelor în sol, pămîntul se analizează şi se separă insectele care se pun în borcane speciale cu soluţii concentrate de sare de bucătărie, unde se păstrează pînă la determinare, în vederea stabilirii densităţii numerice.

În aceste cazuri, cînd sondajele în sol vizează studiul ciclului biologic, locul de iernare, adîncimea de iernare şi alte particularităţi, pămîntul se analizează pe straturi de la 0—5 cm, 5—10 cm, 10—20 cm, 20—30 cm şi 30—50 cm, dăunătorii punîndu-se în borcane separate, pe straturi, după care se determină în laborator.

În cazul insectelor mici şi mijloicii cum sînt puricii de pămînt (*Halticinae*), pupele viespelor fitofage (*Tenthredinidae*), ale muştelor fitofage (*Tripetidae*, *Muscidae* etc.), ouăle şi larvele mici de insecte, pămîntul rezultat din săparea gropilor se „spală” în găleţi cu apă, în cîmp sau în laborator. Spălarea se face în mod separat, pe straturi, după ce pămîntul se sfărîmă în găleată, se amestecă bine cu apă, agitînd cu un băţ, după care insectele sau stadiile insectelor ce plutesc pe suprafaţa apei se strîng şi se pun într-o sticlută cu 10% soluţie de formol. Operaţiunea de agitare a solului în găleată, se repetă pînă cînd la suprafaţa apei nu mai apar insecte. Se trece apoi la al doilea strat şi se procedează la fel, avînd grijă ca insectele să se pună în borcan separat ş.a.m.d.

Dacă se urmăreşte numai stabilirea densităţii numerice în sol a dăunătorilor, insectele de la toate straturile unei gropi se pun într-un singur borcan, iar cele din gropi diferite se pun în borcane diferite, numerotate, pentru a ne da seama de răspîndirea în teren.

Probele, pe borcane, vor fi etichetate cu creion negru pe care se notează: parcela (cultura), numărul de ordine al sondajului (gropii) indicat în schema de sondaje, data (anul, luna, ziua), localitatea, adîncimea stratului şi semnatūra.

Evidenţa dăunătorilor la suprafaţa solului. Evidenţa dăunătorilor la suprafaţa solului se ţine numai în perioada activă, cînd aceştia se hrănesc şi produc pagube.

Sondajele la suprafaţa solului urmăresc stabilirea densităţii numerice la unitatea de suprafaţă (m^2 , ar, ha), frecvenţa ($F_0\%$) şi intensitatea ($I_0\%$) a atacului), ciclul biologic, fluctuaţia numerică, pagubele produse etc.

În acest scop sondajele se fac pe suprafeţe pătrate de $0,25 \times 0,25$ m, $0,50 \times 0,50$ m, de 1×1 m, sau loturile pătratelor se iau cît jumătate din distanţa dintre rînduri, aşa încît rîndurile de plante să cadă pe mijlocul suprafeţei sondajului.

Cînd se fac sondaje pe sol, mărimea suprafeţelor sondajelor poate varia în funcţie de densitatea şi comportamentul speciilor de dăunători: în cazul insectelor cu densitate numerică mare şi care se deplasează repede în mers suprafeţele sondajelor vor fi mici, iar în cazul celor cu densitate numerică mică suprafeţele sondajelor vor fi mai mari.

Pentru uşurarea efectuării sondajelor, se fac rame din lemn cu laturile suprafeţelor sondajelor: $0,25 \times 0,25$ m, $0,50 \times 0,50$ m sau 1×1 m. Rama aleasă pentru sondaj, trebuie să se așeze cu grijă pe teren, iar paşii se fac încet, astfel ca insectele să nu sesizeze mişcările şi să fugă. Odată așezată rama pe sol, se numără insectele din cadrul ramei, care se notează în carnet

împreună cu alte elemente: dacă are loc împerecherea, depunerea ouălor, stadiile ce se observă, frecvență, intensitate, precum și speciile de dăunători observate.

Sondajele se fac după aceeași schemă ca și în cazul celor din sol: la întâmplare, în șah, diagonală, quinconce, dintre care schema în formă de șah este cea mai bună.

Pentru fiecare sondaj se indică pe carnet numărul de ordine, astfel că la sfârșit, să se poată întocmi harta pe specii de dăunători și cu densitățile numerice observate.

Densitatea numerică medie/m² se calculează, raportînd la numărul de sondaje efectuate, numărul total de indivizi notate în carnet.

De pildă densitatea numerică/m², într-o parcelă de sfeclă de 200 ha în care s-au făcut 30 de sondaje cu rama de 0,5 × 0,5 m, notîndu-se în carnet un număr total de 60 gărgărițe (*Bothynoderes*), va fi de 8/m²: adică ($60 \times 4 : 30 = 8$ gărgărițe/m²).

Dăunătorii strînși la sondaje, se omăară în borcane cu acid cianhidric, apoi se trec în alt borcan care se etichetează, pe etichetă trecîndu-se: data, localitatea, numărul sondajului, parcela (cultura), numărul indivizilor găsiți în laborator. În cazul în care la sondaj se înregistrează prezența larvelor, acestea se iau vii și se cresc în laborator pentru obținerea adulților care sînt mai ușor de determinat.

După stabilirea densității numerice/m², se face caracterizarea pe specii a parcelei (culturii): apariție sporadică, mică, mijlocie, mare sau foarte mare.

Evidența dăunătorilor pe plante

Prezența dăunătorilor pe sol este întâmplătoare sau condiționată de depunerea ouălor sau de transformarea larvelor în pupă. Numărul cel mai mare de dăunători se află pe plante unde se hrănesc, se împerechează și depun ouă, iar larvele apărute produc pagube.

Datorită modului specific de populare a plantelor de hrană, a pagubelor și daunelor produse, urmările atacului se redau prin *frecvența atacului* (F%), *intensitatea atacului* (I%), *densitatea numerică* (d/cm²), *prin pagube* (P%) sau prin *grad de dăunare* (Gd).

Frecvența se exprimă prin procentul de plante atacate dintr-un total luat, *intensitatea* prin procentul de organe vegetative atacate (muguri, frunze, boboci floriali, buchete florale, fructe, semințe etc.) raportat la un număr total de organe analizate și *densitatea numerică*, prin numărul de ouă, larve, pupe sau adulți aflați pe unitatea de suprafață (cm², m², ar sau ha) sau de lungime (cm, m).

Pentru exactitatea înregistrării frecvenței, intensității și densității numerice se utilizează *rama pătrată* (metrică) în cazul cînd plantele sînt dese, sau rigla gradată, cînd plantele se cultivă în rînduri.

În cazul riglei gradate, pentru obținerea densității numerice la m² se iau în considerație: distanța dintre rînduri, numărul de sondaje (1 sondaj fiind considerat nr. de larve la 0,5 ml) și numărul de larve.

De pildă în cazul gîndacului ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze), intensitatea numerică a larvelor pentru 12 cm = distanța dintre rînduri, 20 —

numărul de sondaje; 720 = numărul total de larve și 8,3 = nr. de metri liniari ce intră la 1 m², densitatea numerică va fi: $D = 597,6/\text{m}^2$, adică:

$$D = \frac{720}{\frac{20 \times 0,5}{8,3}} = \frac{720 \times 8,3}{10} = \frac{5976}{10} = 597,6/\text{m}^2$$

Densitatea numerică, se exprimă la m² atît în cazul ramei pătrate (în funcție de numărul indivizilor găsiți în interiorul ramei), cît și a riglei gradate (în funcție de numărul indivizilor găsit la 0,5 ml sau la 1 ml etc.).

În cazul culturilor de cîmp și legumelor, frecvența, intensitatea și densitatea numerică se calculează astfel:

Frecvența (%). Dacă într-o cultură de 1 ha s-au făcut 20 sondaje de 0,25 m² (0,5 m × 0,5 m) pe care se află 100 plante de grîu (la 1 m² fiind deci 400 plante de grîu), din care 50 plante sînt atacate, atunci frecvența va fi: $F = 50\%$, adică:

La 400 plante/m² (50 × 4) sînt atacate

La 100 plante/m² x , de unde:

$$x = \frac{(50 \times 4)100}{400} = 50\%$$

Intensitatea (I%)

La 0,4 kg boabe grîu/m², 0,1 kg sînt atacate

La 100 „ x

$$x = \frac{0,1 \times 100}{0,4} = 25\%$$

Densitatea numerică (D), este dată pe numărul de ouă, larve, pupe sau adulți găsite în cadrul ramei de 1 m². Dacă rama are laturile de 0,25 m, numărul de ouă, larve, pupe sau adulți găsiți se multiplică cu 4 pentru a obține densitatea la m².

3.3. Evidența biologiei dăunătorilor și bolilor plantelor

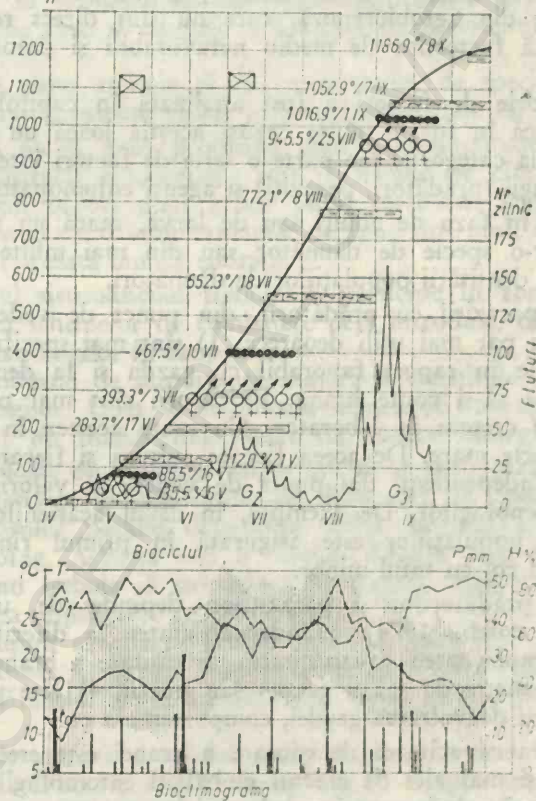
Pentru stabilirea ciclului biologic al oricărei specii în vederea avertizării tratamentelor, este necesar să se țină evidența succesiunii stadiilor și generațiilor, cu ajutorul *fișei biologice* (Săvescu, 1969). În fișa biologică se trec zilnic stadiile de creștere și dezvoltare ce se observă în natură, în izolatoare sau în cuștile de avertizare. Dacă pentru fiecare stadiu în parte se iau de pe fișe primele și ultimele apariții ale fiecărui stadiu în parte, se obțin duratele stadiilor de creștere și dezvoltare, care se înscriu într-un tabel de sinteză (tabelul 8).

Dacă acum se materializează datele de temperatură efectivă și de apariție a stadiilor se obține, succesiunea stadiilor, înșiruite pe o *curbă sigmoidă* (fig. 14).

În ciclul biologic, pe lîngă *succesiunile stadiilor* și a *generațiilor*, definite fiecare prin sumele de temperatură efectivă și datele proprii de apariție, este marcată și *curba de zbor* pe generații, care ușurează stabilirea termenelor de avertizare.

Tabel de sinteză privind durata dezvoltării pe stadii și sumele de temperaturi efective corespunzătoare la molia strugurilor (*Lobesia botrana* Den et Schiff) București 1967

Stadiile de dezvoltare	Data:		$(t_n - t_0)$	Obs.
	primelor apariții	ultimelor apariții		
Crisalide	—	—	—	—
Fluturi	6. IV.	24. V.	35°, 5	
Ouă	16. IV.	5. VI.	86°, 5	
Larve	21. IV.	28. VII.	112°, 0	
Crisalide	17. VI.	28. VII.	283°, 7	
Fluturi	3. VII.	30. VII.	393°, 3	
Ouă	10. VII.	30. VII.	467°, 5	
Larve	18. VII.	23. VII.	552°, 3	
Crisalide	8. VIII.	1. IX.	792°, 1	
Fluturi	25. VIII.	10. IX.	945°, 5	
Ouă	1. IX.	25. IX.	1016°, 0	
Larve	7. IX.	27. IX.	1052°, 9	
Crisalide	8. X.	—	1186°, 9	

 $\Sigma(t_n - 12^\circ)$ *Polychrosis botrana* Schiff Băneasa 1967Fig. 14. Ciclul biologic al moliei strugurilor (*Lobesia botrana* Den et Schiff.), Băneasa, 1967 (Original)

În scopul înțelegerii procesului de dezvoltare a populației oricărei specii dăunătoare, ciclul biologic trebuie să fie însoțit de *bioclimogramă* (fig. 14). Bioclimograma, cuprinde pe lângă curbele de temperatură și umiditate relativă a aerului și precipitațiile, astfel încât, acestea pot explica, atât mersul dezvoltării în cadrul ciclului biologic, cât și eventualele abateri datorită condițiilor extreme de temperatură, umiditate sau precipitații.

În cazul concret al moliei strugurilor (*Lobesia botrana* Den et Schiff), perioada activității biologice a fost cuprinsă în anul 1967, între 20 aprilie — 15 octombrie = 170 zile, căreia îi corespunde: $\Sigma (t_n - 12) = 1219,4$. Coordonata de temperatură efectivă se stabilește din 100° în 100° , iar cea de timp din lună în lună, avînd grije să luăm în considerație numai lunile cu $t_n > t_0$.

În funcție de mersul dezvoltării și de curba de zbor, se indică și termenele de avertizare, fiind cunoscut că atât stadiul de ou cât și cel de larvă, sînt vulnerabile (fig. 14).

3.4. Determinarea florei și faunei utile

Combaterea naturală, adică reducerea populațiilor de dăunători sub influența factorilor din agrobiocenoză, care nu sînt direct reglați de om, se realizează datorită factorilor de mediu nefavorabili și datorită unor factori biotici.

Prima categorie de factori a fost analizată în capitolele anterioare și trebuie subliniat că în foarte multe cazuri aceștia joacă un rol foarte mare. Din cea de a doua categorie, fac parte o serie de factori interni, ai populației însăși și entomofagii (prădători, paraziți) și agenți entomopatogeni.

Entomofagii în faza de adulți sau de larvă, atacă un număr important de indivizi dintr-o specie de dăunător sau din mai multe specii, ceea ce duce la reducerea densității populațiilor de dăunători.

Comparînd paraziții cu prădătorii, din punct de vedere al combaterii naturale, paraziții par mai utili deoarece: 1) sînt mai specifici pentru gazdă, 2) se pot menține în raport favorabil cu gazda și la densități reduse, 3) larvele nu trebuie să-și caute hrana. Prădătorii sînt mai puțini specifici și sînt mai greu de crescut în laborator. Cu toate acestea în anumite situații rolul lor este foarte mare. De aceea fiecare cultură și fiecare dăunător cheie trebuie analizat independent, din punct de vedere al valorii prădătoare sau parazitare a entomofagilor. De exemplu, în cazul acarienilor dăunători, reglarea densității populațiilor este asigurată în primul rînd de prădători, paraziții avînd un rol cu totul minor.

Eficacitatea prădătorilor și paraziților depinde de următorii factori (Huffaker și colab., 1974): 1) adaptabilitatea la diferite condiții fizice ale mediului, 2) mobilitatea și capacitatea de căutare a hranei, 3) capacitatea de înmulțire în funcție de cea a gazdei sau prăzii, 4) alte proprietăți legate de sincronizarea cu dezvoltarea gazdei, comportament etc.

Dintre acestea capacitatea de căutare a hranei este esențială. În funcție de acești factori și mai ales de efectul global al entomofagilor asupra populațiilor de dăunători trebuie protejate cele mai importante specii.

Cunoașterea speciilor utile, ale densității lor și comportării în cadrul agrobiocenozei date, este deosebit de utilă în integrarea mijloacelor de com-

baterie. Fără o cunoaștere exactă a speciilor nu se poate trece la elaborarea combaterii integrate pe baze științifice.

Rolul sistematicii în elaborarea măsurilor de combatere integrată este deci deosebit de ridicat. Nu mai este suficient să cunoaștem principalii dăunători ai culturilor și biologia lor ca în cazul metodelor obișnuite de combatere ci și întregul complex de organisme care ia parte într-un fel sau altul la evoluția lui în cadrul agrobiocenozei.

În plus trebuie să se cunoască aria lor de răspândire, ciclul lor biologic, sursele de hrană alternativă și modul în care nutriția se modifică, în funcție de schimbarea condițiilor de mediu.

Trebuie determinați cu exactitate în primul rând entomofagii, care sînt capabili să regleze densitățile dăunătorilor cheie (T o b i a s, 1974).

Introducerea de noi prădători și paraziți dintr-o zonă în alta, necesită de asemenea o determinare precisă, pentru a evita eșecurile. Sînt foarte reușite astfel de lucrări în care se îmbină activitatea de sistematică a entomofagilor cu cea de biologie a dăunătorilor și combaterea biologică sau integrată. Pe această cale au progresat de exemplu cercetările asupra entomofagilor afidelor și au dat rezultate foarte bune.

Pentru rezolvarea problemelor de sistematică, legate de combaterea integrată ar trebui să se elaboreze determinatoare pentru entomofagi pe culturi și dăunători cheie care să ușureze activitatea de introducere a lor în diverse zone de cultură.

Pe de altă parte trebuie să se creeze cadre de specialiști sistematicieni pentru determinarea entomofagilor în principalele zone de cultură.

Evident că nu se pune problema unor determinatoare care să cuprindă toate speciile, întrucît entomofagii sînt în număr de cîteva zeci de mii de specii, ce aparțin uneori unor grupe puțin cercetate. Din punct de vedere al combaterii integrate determinatoarele pe zone sînt mult mai utile și simplifică considerabil această muncă enormă.

Entomologul sistematician trebuie să participe în zona sa de activitate la supravegherea schemelor de combatere deja introduse, din punct de vedere al evoluției entomofagilor în timp.

O altă problemă de importanță majoră o constituie determinarea eficacității entomofagilor. Cum se subliniază adesea (F r a n z, 1973) efectul lor trebuie apreciat nu numai din punct de vedere biologic ci și economic.

Efectul biologic este cel mai important și se analizează prin prisma mortalității ce o produce în populațiile de dăunători. În cadrul mortalității totale a dăunătorului trebuie determinat rolul fiecărui factor abiotic și al fiecărui entomofag. Aceasta este o sarcină dificilă care se complică și mai mult atunci cînd trebuie să prevedem pe această bază evoluția faunei utile pentru integrarea mijloacelor de combatere.

Pentru a ușura abordarea acestei probleme este bine să ținem seama de paraziții, prădătorii și agenții entomopatogeni, al cărui efect crește odată cu densitatea dăunătorului și pe această bază să se facă o prognoză a evoluției faunei utile.

O astfel de analiză a rolului entomofagilor nu este însă ușor de făcut. M a c k a u e r și B o s c h (1973) atrag atenția asupra unor probleme legate de evaluarea dușmanilor naturali cu metodele actuale. Încercarea de a generaliza rezultatele obținute este grea și de obicei este influențată de metodele necorespunzătoare de evaluare, de variabilitatea genetică a speciilor anali-

zate, de diferențele dintre diferite medii fizice, precum și de diferențele între numărul și tipurile de organisme ce interacționează.

Aprecierea nivelului combaterii naturale și în primul rând al dușmanilor naturali se face prin observație directă în câmp. Există însă și o serie de metode indirecte pentru a aprecia eficacitatea dușmanilor naturali, dar care sînt mai puțin precise. Astfel fecunditatea determinată în laborator nu corespunde cu cea din condiții de câmp, întrucît este influențată mult de condițiile de mediu, de densitatea și vîrsta gazdei și de unele caracteristici individuale cum sînt: dimensiunea, vîrsta și dieta. De aceea ca și în alte domenii ale biologiei, în entomologie trebuie să recurgem la măsurați standardizate.

Pentru a putea face unele comparații ar trebui să se testeze eficacitatea maximă a dușmanilor naturali în condiții optime. Atunci cînd acest lucru nu este posibil trebuie determinat măcar capacitatea de combatere.

Astfel *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao care se hrănește cu *Acyrtosiphon pisum* Harris are 30—40 urmași cu un număr maxim de 347 ouă pe femelă. Această fecunditate crește la 800 de ouă dacă se asigură 40 de afide pe zi de viață pentru *A. smithi*, adică în acest caz depinde de densitatea gazdei. Longevitatea însă nu depinde de densitate. Datorită hiperparazitismului această fecunditate este redusă și mai mult. Fecunditatea naturală maximă nu se poate realiza și datorită faptului că nu trăiesc suficient de mult, și „pierd timpul” cu căutarea hranei prea dispersate.

La acestea mai trebuie adăugate specificitatea față de gazdă, raporturile între sexe, variabilitatea genetică etc. adică o serie de factori mai greu de exprimat cantitativ și care face dificilă generalizarea rezultatelor.

Pe de altă parte populațiile de paraziți și prădători diferă mult din punct de vedere cantitativ și calitativ în funcție de zona geografică. La fel și relațiile gazdă-parazit pot varia mult datorită existenței unor ecotipuri ale speciilor de dușmani naturali și al modificărilor induse de metodele de laborator de creștere în masă a unor specii.

Complicațiile cele mai mari se produc atunci cînd intervin factorii de mediu, care influențează prin intermediul temperaturii, umidității etc. relațiile dușmani naturali-gazdă.

Au fost enumerate aceste elemente pentru a sublinia dificultățile existente în evaluarea valorii prădătoare sau parazitare a speciilor de entomofagi. Aceasta și explică datele reduse existente asupra rolului complexului de prădători și paraziți pe speciile cheie de dăunători.

Metodica amintită mai înainte privind analiza sistemului de viață, ușurează mult evaluarea dușmanilor naturali. Pe această cale se poate vedea că uneori momentul acțiunii dușmanului natural, este mai important decît densitatea lui.

Greutățile metodologice subliniate pot fi într-o anumită măsură rezolvate, dacă efectul unui dușman natural se determină în raport cu alți factori care determină mărimea populației.

În cazul bolilor artropodelor și al paraziților, determinările de obicei se fac mai ușor, pentru că parazitul sau agentul entomopatogen poate fi identificat direct în corpul gazdei. În cazul prădătorilor problema identificării prăzii este mai grea, întrucît acestea distrug insectele ingerîndu-le, ceea ce îngreunează aprecierile. Problema evaluării efectului entomofagilor se complică și prin faptul, că atunci cînd jertfa sau gazda nu este omorîtă, li se poate reduce potențialul de înmulțire sau pot fi sensibilizați la acțiunea altor factori biotici sau abiotici.

Analizînd comparativ principalele metode de evaluare a dușmanilor naturali se constată că nici-una dintre metode nu este perfectă, de aceea, determinarea mortalităților trebuie făcută cu cîteva metode, dintre care nu trebuie să lipsească cea a observației directe.

Determinările de specii utile pentru combaterea naturală au fost făcute cu diferite metode, și au mai adesea o latură calitativă. Pe această cale s-au putut pune în evidență un număr mare de specii.

În cele ce urmează vor fi expuse cîteva exemple de prădători, paraziți și agenți entomopatogeni care în măsură mai mare sau mai mică pot regla densitatea unor dăunători.

Efectul diferitelor specii de dușmani naturali depinde mult de condițiile ecologice și adesea în cadrul aceleiași culturi, dar în diverse zone pedoclimatice rolul diverselor specii diferă mult.

Astfel în R. S. România speciile de *Ichneumonidae* și *Braconidae* joacă un rol important în reglarea populațiilor diferiților dăunători. Din *Chalcidoidea* se cunosc peste 290 specii (Andriescu, 1973) parazite pe diferiți dăunători ai culturilor și alte insecte. Dintre acestea multe au un rol hotărîtor în limitarea populațiilor unor dăunători. Populația de *Apion apricans* Herbst este distrusă uneori în proporție de 40% de *Spintherus linearis* Walt, iar crisalidele de *Pieris brassicae* L. dispar uneori 99% ca urmare a distrugerii lor de către *Pteromalus puparum* L.

Un anumit rol în reglarea densității populațiilor de dăunători în culturi au și păianjenii (*Arachnida*, *Aranei*). Aceștia sînt în general polifagi. De exemplu, în culturile din R. S. S. Moldovenească se întîlnesc 37 specii de păianjeni, care distrug un număr însemnat de insecte dăunătoare (A d a ș c h e v i c i, 1974). Totuși rolul acestora în combaterea naturală este destul de redus.

Un rol mult mai important în combaterea unor dăunători îl au *Carabidae*-le. D u n n i n g și colab. (1975) subliniază că multe specii din această familie sînt eficace în combaterea naturală a muștei verzi, a viermilor sîrmă, a melcilor și stadiului de ou și pupă al muștei grîului. Printre acestea pot fi enumerate: *Bembidion femoratum* Sturn, *B. quadrimaculatum* L., *B. ustulatum* L., *Harpalus rufipes* Deg, *H. aeneus* F., *Trechus quadristriatus* Schr. *Agonum dorsale* Pont, *Amara familiaris* Dft., *Notiophilus biguttatus* Fab.

Multe dintre aceste specii nu depind numai de hrana vie ci și de cea organică în descompunere, astfel că pot acționa chiar la densități scăzute.

B a s e d o w (1973) constată că larvele de *Meligethes aeneus* F. și *Dasyneura brassicae* Winn. care pătrund în sol pentru împupare prezintă o mortalitate de 39% respectiv 65%. În cazul speciei *Contarinia tritici* Kirby mortalitatea este de 43—58%, iar la specia *Sitodiplosis mosellana* Geh. mortalitatea este de 0—43%. În schimb adulții acestei ultime specii pot fi distruși în proporție de 81%. Cele mai importante *Carabidae* determinate în cîmp au fost următoarele: *Agonum dorsale* Pont. cu o populație de 6 000—12 000 indivizi la hectar și *Pterostichus vulgaris* L. cu o populație de 6 000—16 000 exemplare la hectar. În parcelele experimentale prădătorii de mai sus și alte specii de *Carabidae* pot să consume zilnic 6 850 000 indivizi de *Contarinia tritici* Kirby pe hectar.

În alte culturi numărul de prădători poate fi diferit (tabelul 9). Numărul lor este deosebit de ridicat în culturile de cereale unde se pare că sînt favorizați, de către densitatea ridicată și trecerile reduse ale agregatelor de lucru pe sol. A fost menționat acest grup de prădători, deoarece de obicei i se

Prădători ce trăiesc la suprafața solului pe un ha de teren arabil (Iunie/Iulie)
(Basedow, 1973)

Cultura	Familia și specia	Nr. pe hectar
Varză	<i>Carabidae</i>	
	<i>Trechus quadristriatus</i> Schr.	70 000
	<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	14 000
Cartof	<i>Carabus</i> sp.	23 000
	<i>Pterostichus cupresus</i> L.	2 000
Cereale	<i>Carabus auratus</i> L.	1 000
	<i>Agonum dorsale</i> Pont	15 000
	<i>Pterostichus vulgaris</i> L.	16 000
	<i>Lycosidae</i>	1 000
	<i>Microphantidae</i> și <i>Linyphiidae</i>	190 000

acordă o importanță mai redusă, deși în realitate rolul lor în reducerea unor populații este mult mai mare.

Populațiile de afide reprezintă un obiect de studiu deosebit de interesant din punct de vedere al evoluției în funcție de dușmanii naturali.

Oscilațiile populațiilor de afide sînt mari, deși au un complex de dușmani naturali deosebit de bogați. Cercetările făcute în condițiile unor livezi și pe flora spontană în țara noastră (Lăcătușu, 1975), au arătat că între afide și dușmanii lor există un mare număr de relații directe (fig. 15).

Totuși importanța acestor grupe este diferită (Remaudière și colab. 1973). Dintre acestea *Syrphidae*-le sînt prădătorii cei mai frecvenți și cei mai eficași din livezile de măr și păr. *Coccinellidae*-le au o acțiune variată în funcție de mediu. În primăverile uscate și calde pot distruge un mare număr de larve fondatoare. În unele zone, cum este Corsica, dipterele *Chamaemyiidae* devin principalii prădători ai afidelor de pe citrice.

În culturile de pomi fructiferi speciile prădătoare de *Cecidomyiidae* au un rol însemnat mai ales vara și toamna. Din cauza mobilității mari a larvelor din speciile de *Chrysopidae* și *Hemerobidae* rolul lor în limitarea numărului de afide este mai greu de stabilit.

Ciupercile *Entomophthorales* pot produce îmbolnăvirea în masă a afidelor în zonele cu climat umed. Totuși acest lucru se produce la densități mari, cînd pragul economic de densitate a populațiilor este cu mult depășit.

Entomofagii afidelor se dezvoltă în mare măsură în funcție de densitatea prăzii, în schimb ciupercile entomopatogene produc îmbolnăvirile mai ales în funcție de condițiile climatice.

Determinările făcute au arătat prezența a 26 specii de prădători, 14 specii de paraziți primari, 41 specii de paraziți secundari și terțiari și 7 specii de agenți entomopatogeni.

Dintre acestea un rol mai mare în reglarea populațiilor de afide îl au speciile: *Epistrophe balteata* Deg., *Syrphus corollae* Fabr., *S. vitripennis* Meig., *S. ribesii* L., *Epistrophe elegans* Havi., *Adalia bipunctata* L., *Coccinella decempunctata* L., *Scymnus subvillosus* Goeze, *Aphelinus asychis* Walk., *Diaeretiella rapae* Mc Int., *Orius minutus* L., *Aphidius ervi* Hal., *Entomophthora aphidis* Hoffm., *E. planchoniana* s.a.

Acest studiu a permis să se definească speciile care eventual s-ar putea crește în masă, pentru a fi utilizate în combatere. Creșterea în condiții arti-

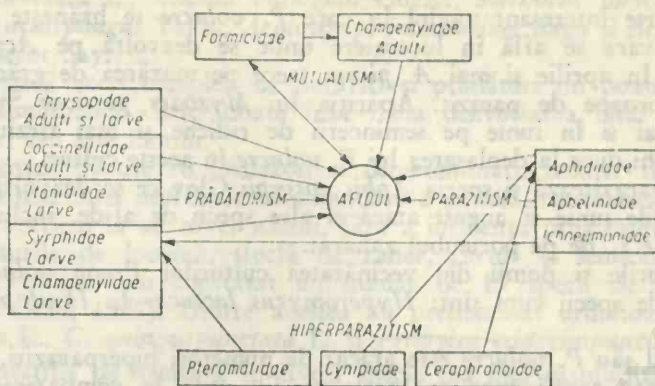


Fig. 15. Relațiile biotice din coloniile de afide (După I. ă c ă t u ș u 1975).

ficiale este deosebit de dificilă în cazul prădătorilor care au nevoie de hrană vie, abundentă și ceva mai ușoară în cazul paraziților.

Mai ușor se pot cultiva speciile de *Entomophthora* întrucât crește ușor pe medii sintetice nutritive.

O a doua cale de urmat o constituie protejarea acestor auxiliari în condiții naturale, prin tratarea localizată a pomilor atacați ceea ce este greu de realizat într-o livadă de tip industrial, prin îmbunătățirea alimentării cu polen a speciilor de *Syrphus* și alte metode.

Pelov (1974) cercetând evoluția afidelor mărului în R. P. Bulgaria (*Aphis pomi* De Geer., *Dysaphis plantaginea* Pašek, *Rhopalosiphum insertum* Walk., *Dysaphis devecta* Walk.) sub influența afidofagilor constată că în livezile tinere și cele vechi densitățile sînt diferite.

La începutul perioadei de vegetație afidofagii pot ține în frâu dezvoltarea afidelor în livezile tinere, în timp ce în livezile vechi populațiile pot fi menținute sub PEDP* chiar pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație, deoarece se menține o corelație favorabilă între afidofagi și afide de 1 : 50—1 : 80.

În livezile tinere cu creșteri anuale mari, succesul combaterii naturale este parțial. Probabil că la aceasta contribuie și faptul că încă nu s-a stabilit o entomofaună specifică.

Analiza relațiilor afidelor cu paraziții și hiperparaziții în legumicultură, arată că acestea sînt deosebit de complicate și multilaterale (A d a ș c h e v i c i, 1974).

Astfel, afidele pot migra de pe o plantă de cultură pe alta și de pe acestea pe buruieni sau în perdele de protecție. Unii paraziți polifagi sînt capabili să treacă de la o specie la alta.

Un inventar al afidelor, paraziților și hiperparaziților din culturile de legume din R. S. S. Moldovenească, arată că acesta cuprinde 11 specii de afide, 19 specii de paraziți și 18 specii de hiperparaziți. Dintre paraziți cei mai răspîndiți sînt: *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao, *A. ervi* Hal., *A. urticae* Hal., *A. salicilis* Hal., *A. lonicerae* Marsh, *Praon barbatum* Mac-kauer și *P. volucre* Hal.

* Pragul economic de densitate al populațiilor

Este foarte interesant modul în care *P. volucre* se hrănește pe diferite specii. Primăvara se află în lucerniere unde se dezvoltă pe *Acyrtosiphon pisum* Harr. În aprilie și mai *A. pisum* trece pe mazărea de grădină și bob urmat îndeaproape de parazit. Apariția lui *Myzodes persicae* Sulz la sfârșitul lunii mai și în iunie pe seminceri de ridiche și mai târziu pe ardei, cartof și ridichi duce la deplasarea lui *P. volucre* în aceste culturi.

Paralel parazitează și specia *Aphis gossypii* Glov ce se dezvoltă pe bostănoase. În lunile iunie și august atacă și alte specii de afide, inclusiv *Macrosiphum avenae* L. de pe porumbul zaharat.

Pe tufișurile și pomii din vecinătatea culturilor *Praon volucre* parazitează astfel de specii cum sînt: *Hyperomyzus lactucae* L. *Hyalopterus pruni* Geoffr.

La rîndul său *P. volucre* este atacat de numeroși hiperparaziți. Acest cerc mare de plante gazdă face ca specia să fie utilă în combaterea naturală.

Un alt parazit al afidelor *Diaeretiella rapae* Mc Intosh parazitează în culturile de varză și de semineci de ridiche peste 15—20% din populație, iar pe bostănoase circa 50%. În cazul acestei insecte hiperparaziții au un rol mare și reduc mult din eficiența combaterii naturale de către această specie.

Așa cum s-a văzut din figurile anterioare există o multitudine de relații gazde-dăunători-paraziți-hiperparaziți atît în culturile de legume cît și în livezi.

Comparate între ele aceste relații apar ca fiind mai stabile în legumicultură decît în pomicultură. Dintre legăturile biocenotice cele mai puțin stabile trebuie subliniate cele din culturile de *Solanaceae* și mazărea de grădină.

Un rol important în limitarea populațiilor de afide îl au și prădătorii.

Populațiile de păduchele verde al trandafirului (*Macrosiphum rosae* L.) în R. P. Bulgaria sînt limitate în înmulțirea lor de numeroase specii de afidofagi: *Coccinella septempunctata* L., *Adonia variegata* Goeze., diferite specii de *Syrphidae* și *Chrysopidae* (Națcova, 1974).

Astfel de afide cum sînt *Metopolophium dirhodum* Walker și *Sitobium avenae* F. sînt distruse de următoarele specii de prădători: *Adalia bipunctata* L., *Propylea 14 punctata* L., *Syrphus corollae* F., *Coccinella 11 punctata* L., *Thea 22 punctata* L., *Syrphus balteatus* De Geer. *Anthocoris* sp., *Chrysopa carnea* Stephens ș.a. Dintre paraziți trebuie citate speciile de *Aphidius avenae*, *A. ervi* Hal., *A. urticae* Hal. Un rol însemnat îl pot juca speciile de ciuperci parazite în reglarea densităților acestor specii: *Entomophthora aphidis* Hoffman, *E. taxteriana* (Petch) Hall et Bell. Acestea au distrus în anul 1970, 52—67% din populația de *M. dirhodum* și 80% din cea de *S. avenae*.

Iată numai cîteva exemple de paraziți, prădători și agenți entomopatogeni care intervin în reglarea populațiilor de afide.

De o importanță majoră sînt lucrările care vizează evoluția în ansamblu a speciilor cheie, împreună cu complexul lor de dușmani naturali pe culturi.

Cercetînd entomofauna și acarofauna dăunătoare și utilă din culturile de bumbac din Afganistan, Stoliarov și Sugoniaiev (1968) au constatat că bumbacul, care aici în 1966 nu era încă tratat pe cale chimică, era atacat de următoarele specii importante: *Thrips tabaci* L., *Aphis gossypii* Glov., *Tetranychus telarius* L. și *Agriotes meticulosus* Cand. Populațiile nu sînt prea numeroase dar totuși fluctuante deoarece se găsesc 57 de specii de insecte parazite și prădătoare, fără acarina și păianjenii prădători. Dintre paraziți și prădători o importanță mai mare au: *Chrysopa carnea* Stephens., *Orius* sp.,

C. septempunctata L., *Adonia variegata* Goeze., *Stethorus punctillum* Weise. *Scolothrips acariphagus* Yakh., *Aeolothrips intermedius* Bagn și *Bracon* (*Habrobracon*) *hebetor* Say.

Chiar dacă acest complex de paraziți și prădători nu poate domina înmulțirea dăunătorilor cheie, poate însă frâna dezvoltarea unui mare număr de dăunători din alte familii.

Experiențele făcute cu menazon și demeton-metil izomer tiolic cu doze de 3—6 ori mai mici decât cele recomandate a permis menținerea populațiilor de afide și acarieni la un nivel scăzut, fără a influența prea mult fauna utilă.

În culturile de lucernă, sfeclă de zahăr, cartof și semiceri de legume din R. P. Polonă s-au constatat un număr de 15 specii de *Coccinellidae* (Pruszkinski, 1972). Dintre acestea au predominat următoarele: *C. septempunctata* L., *C. quinquepunctata* L. și *Propylea tridecimpunctata* L.

În plantațiile de hamei și în livezi specia cea mai răspândită este *Adalia decempunctata* L. după care urmează *A. bipunctata* L., *Coccinella decempunctata* L., *Propylea quatordecimpunctata* L. și *Stethorus punctillum* Weise. Dinamica acestor prădători depinde de prezența și evoluția afidelor.

Analizele făcute arată că populațiile de *Coccinellidae* ieșite din iernare sînt la rîndul lor diminuate (circa 20%) de o serie de paraziți, 6,1% de ciuperci entomopatogene, 6,4% de protozoare și 3,8% de *Perilittus coccinellae* Nees. Adică sub influența acestora eficacitatea combaterii naturale scade foarte mult.

În culturile de cartof (Sandner, 1974) se constată, de asemenea, o floră și o faună bogată care influențează dinamica gîndacului din Colorado. Dintre aceștia din urmă se detașează *Lygus rugulipennis* Popp care manifestă toleranță față de insecticidele organoclorurate și organofosforice.

Un exemplu foarte bun de analiză a entomofaunei unei culturi este cel publicat de Nicolova (1968) asupra entomofaunei din culturile de trandafir (*Rosa damascena* Mill.) din R. P. Bulgaria. Cercetările făcute au dus la identificarea a 216 specii din ordinul *Coleoptera*. Dintre acestea 60,4% sînt specii dăunătoare, 34,5% sînt entomofagi și 5,1% specii indiferente. Un rol mare în reglarea numărului de dăunători îl au speciile: *C. septempunctata* L., *Physokermes bulgariensis* Wün. și *Asterobemisia avellanae* Signoret și speciile din familia *Staphylinidae*.

În culturile de legume din R. S. S. Moldovenească, din cele 300 specii de paraziți și prădători pe circa 100 specii de dăunători, 80% sînt polifagi, și circa 20% oligofagi, cei monofagi lipsind (Adașchevici (1974). În condiții naturale aceste specii distrug în perioada de vegetație, peste 70% din populația muștei de primăvară a verzei, 60—70% din cea de albiliță, 25% din cea a sfredelitorului porumbului zaharat, 40% din cea de buha semănăturilor (*Scotia segetum* Schiff), 30—60% din populațiile de afide de pe varză și bostănoase etc.

Adică se constată, în general, o eficacitate ridicată a combaterii naturale. Pentru fiecare agrobiocenoză numărul de specii este stabil și corespunde condițiilor date. Stabilitatea cea mai mare o au prădătorii ce se află în sol. În lunile aprilie și mai în fiecare cîmp al asolamentului de legume se poate constata un număr de 30—50 specii de *Carabidae*, 15—25 specii de *Saphylinidae*, 20—30 specii de paianjeni acarofagi etc. Toate aceste specii se hrănesc în proporție de 50% cu dăunători de sol.

Un exemplu reușit în ceea ce privește rolul polifagilor în limitarea populațiilor de dăunători ai legumelor îl constituie *Diadegma fenestralis* Holmgor;

parazit al moliei verzei. Acesta parazitează circa 50—60% din larve, indiferent de oscilațiile populației moliei. Fenomenul se datorește posibilității parazitului de a se dezvolta pe alte specii din familia *Hyponomentidae*. Chiar în condițiile unor tratamente sistematice cu pesticide neselective aceasta se menține în afara zonei tratate pe alte specii în perdelele de păduri de protecție, în livezi etc.

Populațiile de buha semănăturilor sînt limitate de 20 de specii din ordinele *Hymenoptera* și *Diptera* și 15 specii de prădători aparținînd mai ales familiei *Carabidae*.

Examinarea oscilațiilor populațiilor de dăunători ai legumelor arată că acestea se produc după o curbă ondulatorie. În cazul polifagilor creșterea densității prăzii duce la creșterea populației de entomofagi; scăderea densității prăzii duce la zborul unei părți din populația de entomofagi în alte culturi. În urma emigrării populațiile de dăunători cresc și din nou se instalează entomofagii, adică curba ce se obține oscilează mai mult sau mai puțin uniform.

Birova (1972) cercetînd culturile de legume atacate de specii dăunătoare din ordinul *Lepidoptera* în R. S. Cehoslovacă, constată de asemenea un procent ridicat de parazitism. Un procent ridicat de parazitare pe buha verzei (*M. brassicae* L.) au manifestat: *Exetastes cinctipes* Retz., *Microplitis mediator* Hal., *Ernestia consobrina* Meig.

În cazul albilei (*P. rapae* L.) au dominat următoarele specii de paraziți: *Apanteles rubicula* March, *Hyposoter ebeninus* Grav și *Pryxe vulgaris* L.; iar în cazul moliei verzei (*Plutella maculipennis* Curt) au predominat speciile de *Diadegma eucerophaga* Horst și *Bathythrix pellucidator* Grav.

La aceste date trebuie adăugate speciile care parazitează ouăle (*Trichogramma evanescens* West, *Telenomus* sp.). În condițiile din R. S. Cehoslovacă factorii abiotici au redus mai puțin populațiile acestor dăunători.

Deși aceste date sînt obținute în anumite condiții și nu pot fi generalizate, ele arată totuși amploarea fenomenului.

În livezi, așa cum s-a arătat și în capitolul privind stabilirea dăunătorilor cheie, entomofauna și acarofauna este foarte bogată.

Steiner și colab. (1970) făcînd o investigație amplă asupra populațiilor de artropode dintr-o livadă constată că din totalul faunei, pe merii netratați numai 25% sînt dăunători, alți 25% sînt dușmani naturali, iar jumătate din specii sînt aparent indiferente și acționează ca un tampon pentru a stabiliza biocenoza. Au fost identificate 95 specii din ordinul *Coleoptera*, 35 specii din *Heteroptera*, 39 din *Cicadina*, 145 din *Diptera*, 62 specii din *Araneida*, iar în cursele luminoase au fost captate 150 de specii din ordinul *Lepidoptera*.

Totuși aceste specii nu se întîlnesc la fel pe toți pomii, abundența și dominația lor diferă în diverse zone ale livezii.

Eficacitatea diferitelor grupe de prădători în combaterea naturală a acarienilor fitofagi din livezi este diferită.

Complexul de prădători cuprinde grupe foarte variate, care se situează din punct de vedere al eficienței în următoarea ordine aproximativă:

- 1) acarofagi din grupa *Phytoseiidae* și *Coccinellidae* (*Stethorus*).
- 2) specii diverse din *Araneida*, *Thripidae*, *Stigmeidae* și alți acarieni prădători.
- 3) prădători din *Hemiptera* (*Anthocoridae*, *Miridae*, *Lygidae*, *Nabidae*).
- 4) prădători din *Neuroptera* (*Chrysopidae*, *Hemerobiidae*, *Coniopterygidae*).

5) prădători din Diptera (*Cecidomyidae*, *Syrphidae*) (C r o f t și B r o w n, 1975).

Prădătorii ce atacă viermele merelor sînt mai numeroși decît s-ar crede. Într-o livadă de măr de cidru, în care nu s-au mai aplicat insecticide din 1970, iar DDT din 1971, dar în care s-au făcut tratamente cu dodin pentru combaterea rapănului s-a constatat (G l e n, 1975) că sub influența speciilor de *Blepharidopterus angulatus* Fall., *Malacocoris chlorizans* Panzer, *Phytocoris tiliae* Fall., *Anthocoris nemorum* L., *Orius minutus* L. etc. numărul de ouă se reduce cu 35—57%.

Chiar livezile stropite mult timp cu insecticide și acaricide neselective pot fi recolonizate cu prădătorii necesari combaterii păianjenului pomilor (*Panonychus ulmi* Koch) (S o l o m o n, 1975). Speciile de *Blepharidopterus angulatus* Fall. și *Typhlodromus pyri* Scheuten sînt capabile să recolonizeze o livadă în scurt timp trecînd din parcelele învecinate.

Exemplele citate mai sus demonstrează complexitatea faunei din diverse culturi. În puține cazuri din cele citate dușmanii naturali pot limita înmulțirea dăunătorilor. În toate cazurile însă contribuie la limitarea înmulțirii lor.

Un exemplu de stabilitate mai ridicată îl constituie pășunile și fînețele. R i c o u (1967) studiind o pășune naturală din Normandia (Franța) constată o distribuție orizontală și verticală a speciilor. Masa animalelor capturate reprezintă 1/10 din masa vegetală a pășunii. În general pășunea cu animale de talie mică suportă circa 10 g masă de nevertebrate la m². În acest caz efectul prădător joacă un rol redus în evoluția materiei organice. Lanțurile trofice sînt concentrate în jurul a două direcții *Arachnida* pe de o parte și *Diptera-Brachycera* pe de altă parte.

Nivelul trofic variază în funcție de sezon, dar în general asigură tot timpul un echilibru favorabil plantelor. Din nefericire astfel de exemple sînt rare în culturile agricole, unde mulți dăunători se pot înmulți în masă, în lipsa măsurilor de combatere.

În tabelul 10 sînt prezentați prădătorii, paraziții și agenții entomopato-genii, care intervin în reglarea densității dăunătorilor cheie amintiți în capi-tolul precedent.

Tabelul 10

Cîteva exemple de prădători paraziți și agenți entomopato-genii care intervin în reglarea densității unor dăunători

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomo-patogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
1	Gindacul ghebos (<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze)	— pr ae	<i>Lathrodectes tredecimguttatus</i> Rossi <i>Viviana cinerea</i> Fall <i>Beauveria</i> sp.	Thompson și Simmonds, 1964 Balachowski, 1962 "
2	Gărgărița mazării (<i>Bruchus pisorum</i> L.)	pr pr pr pr	<i>Uscana semifumipennis</i> Gis <i>Triaspis thoracicus</i> Curt <i>T. gibberosus</i> Szepl <i>Lathromeris bruchocida</i> Vas.	Balachowski, 1962 Lăcătușu, 1975 " Vasiliev și colab., 1974

Tabelul 10 (continuare)

[illegible]

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
6	<i>Molia cînepii</i> (<i>Grapholitha delineana</i> Walk)	pr	<i>Zenillia rosenae</i> B.a.B.	Rubțov, 1938
		pr	<i>Nemoriella floralis</i> F.	"
		pr	<i>Crematosus ornatus</i> Szepl.	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Limneria mutabilis</i> Holmgr.	"
		pr	<i>L. punctulata</i> Szepl.	"
		pr	<i>Nilobia exarcolata</i> Ratz	"
		pr	<i>Pristomerus vulnerator</i> Grav.	"
		pr	<i>Ascogaster quadridentatus</i> Wesm.	"
		pr	<i>Clinocentras acubitor</i> Hal.	"
		pr	<i>Macrocentrus</i> sp.	"
		pr	<i>Microdus dimidiator</i> Nees	"
		pr	<i>Orgylus obscurator</i> Nees	"
		pr	<i>Eudibazon extensor</i> Ness	Manolache și colab., 1969
		pr	<i>Ephedrus plagiator</i> Hal etc.	"
7	Gîndacul din Colorado (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say)	pd	<i>Nabis rugosus</i> L.	Manolache și colab., 1974
		pd	<i>Perillus bioculatus</i> F.	"
		pd	<i>Zicrona coerulea</i> L.	"
		pd	<i>Arma custos</i> L.	"
		pd	<i>Picromerus bidens</i> L.	"
		pd	<i>Calosoma sycophanta</i> L.	"
		pd	<i>Chrysopa vulgaris</i> Sch.	"
		pr	<i>Meigenia mutabilis</i> Fall.	"
		ae	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill	"
		ae	<i>Bacterium leptinotarsae</i> White	Vasiliev și colab., 1974
		ae	<i>Pseudomonas septica</i> Bergey et al.	"
		ae	<i>Bacillus cereus</i> Fr. et Fr.	"
		ae	<i>B. mycoides</i> Flügge	"
		ae	<i>B. subtilis</i> Cohn.	"
		pr	<i>Hexameris</i> sp.	"
		pr	<i>Megaselia rufipes</i> Mg. etc.	"
8	Gărgărița sfeclei (<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.)	pd	<i>Carabus</i> sp.	Camprag, 1973
		pd	<i>Broscus</i> sp.	"
		pd	<i>Harpalus</i> sp.	"
		pd	<i>Amara</i> sp.	"
		pr	<i>Rondonia cucullata</i> R.D.	"
		pr	<i>Caenocrepis bothynoderis</i> Grom.	"
		ae	<i>Metarrhizium anisopliae</i> Sorokin	"
		ae	<i>Sorospora urella</i> Giard.	"
		ae	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill	Vasiliev și colab., 1974
		ae	<i>Bacillus</i> sp.	"
9	Păduchele negru (<i>Aphis fabae</i> Scop)	pd	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	Camprag, 1973
		pd	<i>Adalia bipunctata</i> L.	"

Tabelul 10. (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
10	Tripsul tutunului (<i>Thrips tabaci</i> L.)	pd	<i>Syrphus</i> sp.	Camprag, 1973
		pd	<i>Leucopis griseola</i> T	"
		pd	<i>Chrysopa perla</i> L.	"
		pr	<i>Trichogramma evanescens</i> West.	"
		pr	<i>Aphelinus</i> sp.	"
		ae	<i>Entomophthora aphidis</i> Hoffm.	"
		ae	<i>Entomophthora fresneii</i> Nowakowski	"
		ae	<i>Erwinia (Bacillus) lathyræ</i> (Mannset Taub) Holland	"
		ae	<i>Cladosporium</i> sp.	"
		pr	<i>Lysiphlebus fabarum</i> Marsh.	Lăcătușu, 1975
		pr	<i>Trioxys angelicae</i> Hal.	"
		pd	Coccinellidae	Cialikov, 1974
		pr	<i>Macrolophus costalis</i> Fall.	"
			<i>Dicyphus eckerleini</i> Wg.	"
		pd	<i>Orius</i> sp.	"
		pd	<i>Nabis pheroides</i> Rem.	"
11	Viespea semințelor de lucernă (<i>Bruchophagus roddei</i> Gus)		<i>Lyctocaris campestris</i> Fall.	"
		pr	<i>Aphidius</i> sp.	"
		pd	<i>Syrphus</i> sp.	"
		pd	<i>Chrysopa</i> sp.	"
		pr	<i>Habrocytus medicaginis</i> Gah.	Vasiliev și colab., 1974
12	Gărgărița lucernei (<i>Tychius flavus</i> Becker)	pr	<i>Eutelus bruchophagii</i> Gah.	"
		pr	<i>Tetrastichus bruchophagii</i> Gah.	"
		pr	<i>Liodontomerus perplexus</i> Gah etc.	"
		pr	<i>Habrocytus microgasteris</i> Kurd.	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Eupelmus microzonus</i> Forst	"
13	Păduchele verde al cerealelor (<i>Schizaphis graminum</i> Rond)		<i>Tetrastichus brevicornis</i> Nees	"
		pr	<i>Chrysomalla roseri</i> Forst etc.	"
		pd	<i>Chrysopa florabunda</i> Fitch,	"
		pd	<i>C. oculata</i> Say	"
		pd	<i>Adalia flavomaculata</i> Deg.	"
		pd	<i>Adonia variegata</i> Goeze	"
		pd	<i>Coccinella ancoralis</i> Germ.	"
		pd	<i>C. septempunctata</i> L.	"
		pd	<i>Allograpta exotica</i> Wied	"
		pd	<i>A. fracta</i> O.S.	"
		pd	<i>Lasiopticus albomaculatus</i> Maca	Thompson și Simmonds, 1964
		pd	<i>Syrphus corollae</i> F.	"
		pd	<i>Sphaerophoria scripta</i> L.	"

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
		pd	<i>Phenobremia meridionalis</i> Felt.	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Aphidius avenaphis</i> Fitch.	"
		pr	<i>A. confusus</i> Ashm.	"
		pr	<i>A. phorodontis</i> Ashm.	"
		pr	<i>A. platensis</i> Brethes	"
		pr	<i>Diaeretus obsoletus</i> Kurd.	"
		pr	<i>Lisiphlebeus tritici</i> Cres	"
		pr	<i>Aphelinus mali</i> Hold	"
		ae	<i>Acrostalagmum aphidium</i> Oud.	"
		ae	<i>Cladosporium aphidis</i> Thuem.	"
		ae	<i>Empusa aphidis</i> Hoffm.	"
14	Musca verzei (<i>Chorthippa brassicae</i> Bouche).	pr	<i>Trybliographa</i> sp.	"
		pr	<i>Colthonaspis</i> sp.	"
		pr	<i>Phygadeuon</i> sp.	"
		ae	<i>Spicaria</i> (<i>Paecilomyces</i>) <i>fumosorosea</i> (Wize) Vasiljevski	"
		pd	<i>Aleochara bilineata</i> Gyll.	Thomson și Simmonds 1964
		pd	<i>Amara</i> sp.	"
		pd	<i>Bembidion</i> sp.	"
		pd	<i>Harpalus</i> sp.	"
15	Albilița (<i>Pieris brassicae</i> L.)	pr	<i>Apanteles glomeratus</i> L.	Mustață și Andriescu, 1974
		pr	<i>Hyposoter ebeninus</i> Grav.	" "
		pr	<i>Trichogramma evanescens</i> West.	" "
		pr	<i>Pteromalus puparum</i> L.	" "
		pd	<i>Chrysopa perla</i> L.	Thomson și Simmonds, 1964
		pd	<i>Nabis ferus</i> L.	" "
		pd	<i>Nabis myrmecoides</i> Costa	" "
		pd	<i>Xanthandrus comtus</i> Harr.	" "
		ae	Bacterii entomopatogene etc.	" "
16	Buha verzei (<i>Mamestra brassicae</i> L.)	pr	<i>Trichogramma evanescens</i> West.	Vasiliev și colab., 1975
		pr	<i>Apanteles glomeratus</i> L.	"
		ae	<i>Ernestina consobrina</i> Mg	"
		ae	Virusuri entomopatogene	"
		pr	Bacterii entomopatogene	"
		pr	<i>Meteorus rubens</i> Nees	Lăcătușu, 1975
		pr	<i>Apanteles congestus</i> Nees	"
		pr	<i>A. difficilis</i> Nees	"
		pr	<i>Microplitis mediana</i> Ruthe etc.	"
17	Păduchele cenușiu al verzei (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.)	pd	<i>Chrysopa oculata</i> Say.	Vasiliev și colab., 1974
		pd	<i>Hemerobius</i> sp.	"
		pd	<i>Allograpta fracta</i> O.S.	"
		pd	<i>A. obliqua</i> Say.	"
		pă	<i>A. venusta</i> Curran	"

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
		pd	<i>Syrphus balteatus</i> Deg	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Aphelinus mali</i> Hold.	"
		pd	<i>Diacretiella rapae</i> Mc.	"
			Intosh	Lăcătușu, 1975
		pd	<i>Adalia bipunctata</i> L.	"
		pd	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	"
		pd	<i>Platychirus scuratus</i> Meig	Thompson și Sim-
		pd	<i>Adonia variegata</i> Goeze	monds, 1964
		pd	<i>Anthocoris nemorus</i> L.	" "
		pd	<i>Chrysopa perla</i> L.	" "
		pd	<i>Lasiopticus pyrastri</i> L.	" "
18	Musca cepei (<i>Hylemyia antiqua</i> Meig)	pr	<i>Aphareta minuta</i> Nees	Mustață, 1973
		pr	<i>Phygadeuon trichops</i> Thoms	Gherasim și Lăcă-
				tușu, 1977
		pr	<i>Stilpnus gagatus</i> Grav.	" "
		pr	<i>Pachycrepoides dubius</i> Ash.	" "
		pr	<i>P. vindemiae</i> Rond	" "
		pr	<i>Spalangia cameroni</i> Perk	" "
		pd	<i>Aleochara bilineata</i> Gyll.	Thompson și Sim-
				monds, 1964
		pd	<i>Pterostichus</i> sp.	" "
19	Păduchele castraveților (<i>Cerosypha gossypii</i> Glov)	pr	<i>Aphidius ervi</i> Hal	Lăcătușu, 1975
		pr	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cress.	"
		pr	<i>Trioxys angelicae</i> Hal.	Thompson și Sim-
		pd	<i>Adonia variegata</i> Goeze	monds, 1964
		pd	<i>Aphidoletes</i> sp.	" "
		pd	<i>Chrysopa</i> sp.	" "
		pd	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	" "
		pd	<i>Leucopis</i> sp.	" "
		pd	<i>Syrphus</i> sp. etc.	" "
20	Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst)	pr	<i>Aphytis proclia</i> Wlk	Andriescu și Saucini-
		pr	<i>A. diaspidis</i> Hov	țeanu, 1973
		pr	<i>A. mytilaspidis</i> Ia B	" "
		pr	<i>A. aonidiae</i> Merc.	" "
		pr	<i>Peteroptrex dimidiatus</i> West.	" "
		pr	<i>Archenomus maritimus</i> Nik.	" "
		pr	<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> Grav.	" "
		pr	<i>Thyrannus ater</i> Welk	" "
		pr	<i>Metaphycus hederaceus</i> West.	" "
		pr	<i>Apterencyrtus microp-</i>	" "
			<i>hagus</i> Mayr	" "
		pr	<i>Prospaltella perniciosi</i> Tow.	" "

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
		pd	<i>Chrysopa</i> sp.	Thompson și Simmonds, 1964
		pd	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	" "
		pd	<i>C. renipustulatus</i>	" "
		pd	<i>Scutella</i>	" "
		pd	<i>C. rubidus</i> Hope	" "
		pd	<i>Deraeocoris ruber</i> L.	" "
21	Viermele mărului (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.)	pr	<i>Trichogramma embryophagum</i> Htg <i>cacoeciae</i>	Manolache și colab., 1969
		pr	<i>T. evanescens</i> West.	"
		pr	<i>Pristomerus vulnerator</i> Panz.	"
		pr	<i>Caenocryptus vittatorius</i> Jur	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Ephialtes carbonarius</i> Christ	"
		pr	<i>E. extensor</i> Taschenb.	"
		pr	<i>Cambrus adustus</i> Grav.	"
		pr	<i>Iseropus roborator</i> F.	"
		pr	<i>I. stercorator</i> F.	"
		pr	<i>Nitobia exareolata</i> Ratz.	"
		pr	<i>Digonichaeta setipennis</i> Falln.	"
		ae	<i>Beauveria</i> sp.	"
		pd	<i>Cryptothrips ovivorus</i> Vas.	Thompson și Simmonds, 1964
		pd	<i>Malachius bipustulatus</i> L.	Rubțov, 1958
		pr	<i>Angitia exareolata</i> Ratz.	"
		pr	<i>Cryptus carpocapsae</i> Mokr.	"
		pr	<i>Ascogaster canifrons</i> Wesm	"
		pr	<i>Dibrachis affinis</i> Masi	"
		pr	<i>Actia pomonellae</i> Schn.	"
		ae	Virusul poliedrozei, <i>Beauveria</i> etc.	"
22	Păianjenul roșu (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	pd	<i>Typhlodromus</i> sp.	Iacob, 1975
		pd	<i>Stethorus punctillum</i> Weise	"
		pd	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	"
		pd	<i>Scolothrips sexmaculatus</i> Perg.	"
		pd	<i>Adalia</i> sp.	"
		pd	<i>Hippodamia convergens</i> Guer.	"
		pd	<i>Phytoseiulus persimilis</i> A.H.	"
		ae	<i>Entomophthora fresenii</i> Nawakowski etc.	"
23	Viermele prunelor (<i>Laspeyresia funebrana</i> Tr.)	pr	<i>Trichogramma embryophagum</i> Htg <i>cacoeciae</i>	Manolache și colab., 1969
		ae	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill	"
		pr	<i>Ascogaster quadridentata</i> Wesm.	Vasiliev și colab., 1974

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ac)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
		pr	<i>A. rufipes</i> Later.	Vasiliev și colab., 1974
		pr	<i>Baeognatha armeniaca</i> Telenga	"
		pr	<i>Tetrastichus</i> sp.	"
		pd	<i>Melachius</i> sp.	"
			<i>Harpalus calceatus</i> Duft.	"
		pd	<i>Anthocoris nemorum</i> L.	"
		pd	<i>Chrysopa septempunctata</i> Westm.	"
		pd	<i>C. perla</i> L.	"
			etc.	"
24	Păianjenul pomilor (<i>Panonychus ulmi</i> Koch.)	pd	<i>Typhlodromus</i> sp.	Manolache și colab., 1969
		pd	<i>Tideus</i> sp.	"
		pd	<i>Anthocoris nemorum</i> L.	Iacob, 1975
		pd	<i>Stethorus punctillum</i> Weise	"
		pd	<i>Orius minutus</i> L.	"
		pd	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	"
		pd	<i>Hemerobius humulinus</i> L.	"
		pd	<i>Scolothrips sexmaculatus</i> Perg.	"
		pd	<i>Blepharidopterus angulatus</i> Fall.	"
		pd	<i>Chrysopa perla</i> L.	"
		pd	<i>Adalia</i> sp.	"
			etc.	"
25	Păduchele cenușiu al prunului (<i>Hyalopectus pruni</i> Geoffr)	pr	<i>Ephedrus laceriosus</i>	Lăcătușu, 1975
		pr	<i>E. plagiator</i> Nees.	"
	Păduchele verde al piersicului (<i>Myzodes persicae</i> Sulz.)	pr	<i>Trioxys angelicae</i> Hal.	"
		pr	<i>Praon volucre</i> Hall.	"
		pr	<i>P. myzophagum</i> Mackauer	"
	Păduchele verde al mărului (<i>Aphis pomi</i> De Geer.)	pr	<i>Lysiphlebus fabarum</i> Marsh.	"
		pr	<i>Ephedrus pulchellus</i> Stlf.	"
	Păduchele negru al cireșului (<i>Myzus cerasi</i> L.)	pr	<i>Lipolexis gracilis</i> Först	"
		pd	<i>Syrphus corollae</i> F.	Thompson și Simmonds, 1964
		pd	<i>S. ribesii</i> L.	"
		pd	<i>Cantharis fusca</i> L.	"
		pd	<i>Adalia bipunctata</i> L.	"
		pd	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	"
		pd	<i>Exochomus quadripustulatus</i> L.	"
		pd	<i>Kimminsia betulina</i> Siorm.	"
		pd	<i>Lasiopticus seleniticus</i> Meig.	"
		pd	<i>Propylea quatordecimpunctata</i> L.	"
		pd	<i>Sphaerophoria scripta</i> L.	"
		pd	<i>Allograpta</i> sp.	"

Tabelul 10 (continuare)

[illegible]

Tabelul 10 (continuare)

Nr. crt.	Dăunătorul	Prădător (pd) parazit (pr) agent entomopatogen (ae)	Dușmani naturali	Bibliografie
0	1	2	3	4
30	<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb.	pr	<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.	Rubțov 1958
		pr	<i>Thyella floralis</i> Flln.	"
		pr	<i>Microdustumidulus</i> Nees.	"
		pd	<i>Calosoma sycophanta</i> L.	Thompson și Simmonds 1967
		pd	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	" "
		pd	<i>C. perla</i> L.	" "
		pd	<i>C. Septempunctata</i> L.	" "
		pd	<i>Discoelius zonalis</i> Panz.	" "
		pd	<i>Hemerobius</i> sp.	" "
		pd	<i>Labidura siparia</i> L.	" "
		pd	<i>Nabis rugosus</i> L.	" "
		pd	<i>Opilo mollis</i> L.	" "
			etc.	" "
		pr	<i>Angita fenestralis</i> Holmgr.	Rubțov 1938
		pr	<i>Rhogas tristis</i> Wesm.	"
		pr	<i>Monodontomerus aereus</i> Walk.	"
		pd	<i>Calosoma sycophanta</i> L.	Thompson și Simmonds, 1967
		pd	<i>Chrysopa carnea</i> Steph.	"
		pd	" <i>pella</i> L.	" "
		pd	" <i>septempunctata</i> L.	" "
		pd	<i>Discoelius zonalis</i> Panz.	" "
		pd	<i>Hemerobius</i> sp.	" "
		pd	<i>Labidura riparia</i> L.	" "
		pd	<i>Nabis rugosus</i> L.	" "
		pd	<i>Opilo mollis</i> L.	" "
			etc.	" "

Examinarea tabelului, mai ales din punct de vedere al ponderii pe care o au în combaterea naturală, arată că în ciuda numărului lor mare, foarte rar aceste specii reușesc să domine evoluția speciilor dăunătoare; procentul distrus pe această cale fiind prea mic.

În schimb în cazul speciilor secundare și a celor potențial dăunătoare, acești factori de reglare a populațiilor, inclusiv cei abiotici, joacă un rol hotărâtor în evoluția lor. De aceea trebuie bine cunoscute pentru că pe baza urmăririi evoluției lor să se poată prevedea evoluția speciilor dăunătoare.

Cunoștințele asupra lor în momentul de față au un caracter mai mult faunistic decât ecologic și de aceea sîntem adesea surprinși de unele apariții în masă a unor dăunători „uitați” sau potențiali dăunători.

3.5. Pragul economic de densitate a populațiilor*

Combaterea integrată, prin însăși definiția ei, face apel la factorii naturali de reglare a populațiilor și în special la paraziții și prădătorii dăunătorilor cheie.

* PEDP

De aceea pentru menținerea entomofagilor în cultură, în cele mai multe cazuri, este indispensabilă prezența unei anumite populații a dăunătorilor, dar care să nu producă pagube în cultură. Adesea această concepție este denumită și „tehnica cîmpului murdar” tocmai pentru că presupune menținerea dăunătorilor. Aceasta este departe de concepția mai veche de lichidare totală a dăunătorilor, după care un „gîndac bun” este un gîndac mort.

Pe de altă parte acest număr minim de dăunători care trebuie menținut își are o explicație economică bine întemeiată. Dacă privim în mod istoric, atunci cînd a fost introdusă această concepție de Stern și colab., 1959, se avea în vedere în primul rînd latura economică, adică se preconizau nu tratamentele la împlinire sau calendaristice, ci numai atunci cînd dăunătorul atîngea o densitate capabilă să producă pagube egale cu costul tratamentului. Astfel de relații între densitatea dăunătorului și pagubele produse au fost observate de numeroși entomologi. Shottwell a fost acela care încă în 1935 a dat o latură cantitativă precisă acestui aspect. Astfel el sublinia că atacul de lăcuste poate fi împărțit în cinci categorii în funcție de densitatea insectelor. Tot el remarcă faptul că acest prag, poate fi modificat în alte regiuni, în funcție de condițiile climatice.

Extinderea largă a tratamentelor chimice s-a bazat mai ales pe concepția profilactică, pentru a stăvili orice înmulțire a dăunătorilor.

Pragurilor economice de densitate a populațiilor li s-a acordat o atenție deosebită, numai atunci cînd efectele secundare negative ale pesticidelor au început să fie evidente.

Distrugerea speciilor de arthropode utile, prin tratamente generalizate era acceptată de toată lumea. Puțini au fost aceia care au atras atenția asupra unei anumite prudențe în aplicarea la împlinire a pesticidelor.

Odată cu corelarea între numărul de dăunători capabili să producă pagube și aplicarea de pesticide, a început să-și facă loc și noțiunea de prag economic de densitate a dăunătorilor. Această noțiune vine să înlocuiască recomandările de aplicare a tratamentelor după astfel de criterii confuze cum sînt: cînd apare dăunătorul, cînd spicele sînt atacate, la apariția larvelor etc.

Studiul ciclurilor de dezvoltare a principalelor insecte a permis să se stabilească cu precizie stadiile de dăunare și numărul de generații. Metodele de avertizare bazate pe aceste cercetări au constituit un pas înainte foarte important, pe drumul raționalizării tratamentelor. În țară la noi, înainte ca noțiunea de PEDP să se încetățenească, metodele de prognoză și avertizare au fost generalizate în principal bazîndu-se pe ciclurile biologice ale insectelor, în corelație cu factorii ecologici și fenologici. De fapt PEDP este un criteriu de avertizare folosit de mult în țările socialiste. Tratarea separată a problemei PEDP în cazul de față este făcută cu scopul de a sublinia importanța acestei metode în cadrul combaterii integrate în zonele unde nu sînt stații de prognoză și avertizare.

Faza următoare în evoluția raționalizării tratamentelor a constituit-o introducerea criteriilor de densitate în combatere.

Terminologia din acest domeniu este destul de confuză. Dierks și Heye (1970) analizînd noțiunile legate de densitatea dăunătorilor și necesitatea tratamentelor, arătau că se folosesc foarte mulți termeni.

Astfel se utilizează noțiunile de indice critic, volum critic al pagubelor sau densitate critică, valoare limită critică, limită critică a pagubelor, limită critică de toleranță, valoare limită, valoare limită de combatere, limită economică a pagubelor, valoare limită a pagubelor, prag de toleranță etc.

Mai apropiat de noțiunea de combatere integrată, care este o concepție ecologică, este termenul de prag economic de densitate a populațiilor (Stern și colab. 1959, Tanschi, 1975) și această noțiune va fi folosită în continuare.

Multitudinea de denumiri arată nu numai diferențe lingvistice ci și diferențe de interpretare a fenomenului, totuși în majoritatea cazurilor se pornește de la dăunare.

În general pagubele produse de o insectă, un acarian etc. sînt proporționale cu numărul lor la hectar sau indirect cu densitatea pe o unitate de referință mai mică.

De aceea în prima etapă se apreciază că PEDP poate fi stabilit cînd pagubele produse la această densitate sînt egale cu cheltuielile de combatere. Această simplificare ignorează însă o serie de elemente. Datorită tratamentului unui dăunător secundari pot deveni permanenți și greu de combătut, ceea ce presupune tratamente suplimentare.

În multe cazuri apar rase rezistente, ceea ce necesită mărirea dozelor și înlocuirea vechilor substanțe. De asemenea datorită unor insecticide și fungicide unii dăunători sînt stimulați în înmulțirea lor (Chaboussou, 1975 a, b). Ca urmare a acestor fenomene, poate avea loc o creștere a cheltuielilor de combatere și deci este dificil de stabilit nivelul pagubelor.

Aceste considerente impun ca valoarea pagubelor să fie stabilită pe baze experimentale și în special pe bază de cercetări ecologice.

Este știut că un anumit grad de atac poate avea influențe diferite asupra producției la hectar. Astfel atacul păduchelui din San José pe fructe, reduce mult mai mult valoarea recoltei atunci cînd sînt atacate fructele decît atunci cînd sînt atacate ramurile.

Dintre alți factori care îngreunează astfel de determinări trebuie amintiți cei legați de condițiile meteorologice, pentru care nu există metode precise de prognoză și deci nu se cunoaște din timp evoluția populațiilor de dăunători.

O evaluare mai ușoară a pagubelor poate fi efectuată atunci cînd este atacat direct fructul, leguma, bobul etc. adică partea comestibilă recoltabilă. Atunci cînd atacul se manifestă pe frunze, ramuri, tulpini, rădăcini etc. o astfel de evaluare este mai greu de făcut, din cauza capacității de regenerare a plantei.

Atacul de pe frunze poate fi compensat în mare măsură prin apariția de frunze noi și de aceea înainte ca paguba să se producă se poate tolera un anumit grad de pierdere a frunzelor, tulpinilor de înfrățire la cereale sau a rădăcinilor.

Astfel Skurhavy (1968) arată că la o pierdere de circa 50% a frunzelor de cartof recolta nu este practic afectată, ba mai mult poate crește. Această desfrunzire ce poate fi produsă de gîndacul din Colorado, este însă mai păgubitoare dacă se produce în fazele timpurii de dezvoltare a plantei; deci trebuie ținut seama de fazele de vegetație în care se produce atacul. În R. S. Cehoslovacă în Boemia mijlocie, în iunie foliajul unei tufe de cartof este distrus de 11—19 larve, în iulie același efect îl produc 64—82 larve. În Boemia de sud-est în iunie 18—54 larve sînt capabile să distrugă o tufă de cartof, în iulie același efect îl poate produce un număr mult mai mare 195—256 exemplare. Pagubele produse de gîndacul din Colorado sînt mult mai mari în zonele călduroase, decît în cele răcoroase și umede unde, insecta apare în masă mai tîrziu.

Și în cazul cerealelor atacul pe frunze are importanță mare în funcție de faza de vegetație. Înlăturarea totală a frunzelor de grâu și orz în faza de înflorire nu a produs reduceri de recoltă asigurate statistic.

S-a constatat (Greene, 1971) că înainte de înflorirea fasolei se pot pierde până la 66% din frunze fără ca recolta să fie afectată. Din același punct de vedere trebuie privită acțiunea regulatorilor de creștere care aplicați în pomicultură timpuriu, produc o cădere a fructelor, pe care pomii o compensează printr-o recoltă mai mare și cu fructe mai mari, până la sfârșitul perioadei de vegetație.

De asemenea s-a constatat (Munkata și Okamoto, 1966) că soiurile de orez cu coeficient mare de înfrățire pot tolera un atac moderat al sfredelitorului tulpinilor de orez în primele faze de vegetație, fără să se producă pagube.

Dacă sînt analizați din punct de vedere al pagubelor reale produse recoltei, un mare număr de insecte fitofage nu mai pot fi considerate dăunătoare. Se consideră chiar că 50% din speciile de insecte considerate până acum dăunătoare ar trebui să nu mai fie combătute. De aceea se fac și diferențieri în cazul metodelor de examinare vizuală a atacului de dăunători (pentru determinarea PEDP: Mathys și Baggiolini 1967, Steiner și Bosch, 1968), în funcție de prezența dăunătorilor pe vîrfurile lăstarilor, pe inflorescențe sau pe fructe corelat cu fazele de vegetație.

Într-o lucrare de sinteză recentă, Tanschii (1975) prezintă numeroase exemple de determinare a pagubelor și a dificultăților de evaluare. Ca regulă generală se constată că adesea creșteri însemnate ale densității populațiilor de insecte, nu duc la o pierdere proporțională de producție. O corelație mai ridicată între acești doi factori se observă în cazul atacului direct pe organul comestibil recoltat, așa cum s-a subliniat și mai sus.

O dificultate majoră pentru stabilirea nivelului pagubelor pentru culturile de legume și fructe o are schimbarea sezonieră a prețului. În unii ani prețurile scăzute, fac practic nerentabile multe tratamente.

Trebuie diferențiate, din punct de vedere economic pagubele produse culturilor de consum de cele produse în culturile de seminceri. În acest din urmă caz trebuie luate în considerație și pierderile de producție ce pot apare în anul următor, în funcție de calitatea mai slabă a seminței.

Diferența de preț între cartoful de sămînță și cel de consum între porumbul hibrid de sămînță și cel de consum etc. reflectă într-o anumită măsură aceste influențe. De aceea stabilirea PEDP pe culturile de sămînță trebuie diferențiată de cele de consum.

În mod similar poate diferi și prețul hectarului tratat în funcție de substanțe, mașini, organizare etc. Dacă se aleg produse corespunzătoare ieftine, mașini de productivitate mare, se organizează bine munca, nivelul PEDP poate fi scăzut și invers produse scumpe, aplicarea manuală etc. duc la un PEDP ridicat.

Dintre factorii ecologici care impun nivelul acestui parametru trebuie amintiți: zona de sol și climă, nivelul de fertilizare, soiul, gradul de îmburuienare etc. adică toți factorii care condiționează nivelul recoltei.

Acești factori au influență directă, dar și indirectă întrucît pot influența capacitatea de regenerare a plantei gazdă și creșterea toleranței față de boli.

O altă corelație între dăunători și pagube se poate stabili în cazul prezenței sau absenței buruienilor. Pe pajiști (Dierks și Heye, 1970) 40—50 larve ale cărăbușului de mai considerate critice pentru recoltă se pare că

sînt utile în cazul îmburuienării cu păpădie. Rădăcina acestei plante atrage populația de larve întrucît este preferată și deci speciile utile de graminee și leguminoase sînt ferite de atacul acestui dăunător.

Se constată adesea că atacul unor dăunători de sol poate varia mult în funcție de gradul de îmburuienare. Pe un sol tratat cu erbicide, fără buruieni, o densitate relativ mică de insecte poate produce pagube pe plantele de cultură, în timp ce pe o solă cu buruieni, plantele pot să nu fie afectate de dăunători polifagi. Aceasta se produce ca urmare a deplasării populației de pe organele de sub pămînt ale buruienilor, pe cele ale plantelor de cultură. Astfel de relații trebuie luate în considerație în cultura porumbului, a sfeclei de zahăr etc. unde erbicidele foarte eficace de care dispunem pot produce fenomenul amintit mai sus.

Scurtarea rotațiilor adesea favorizează menținerea unui complex de dușmani naturali ai dăunătorilor. De exemplu în culturile de varză cu rotații scurte virusul poliedrozei speciilor de *Pieris* și *Trichoplusia* se păstrează bine în sol astfel că asigură o reducere substanțială a populațiilor. Rotația redusă a culturilor de sfecă de zahăr duce la creșterea atacului ciupercilor *Cephalosporium* pe dăunătorul *Atomaria linearis* Steph. ceea ce impune revizuirea PEDP în cazul acestei specii. În toate cazurile pentru calcularea PEDP trebuie luată în considerare numai indivizii sănătoși.

Analiza literaturii de specialitate arată că mulți cercetători înclină spre PEDP mobile, cu variații în funcție de factorii amintiți mai sus.

Tanschii (1973) arată însă că în cazul ploșniței cerealelor, cu toată marea diversitate a zonelor de cultură a grîului în U.R.S.S., relația între densitate și pagubă este practic constantă, pentru aceeași specie (de grîu).

Se pare că în cazul acestei insecte ce se hrănește prin înțepare și sugere, relațiile de adaptare între dăunător și plante de cultură sînt mult mai importante decît celelalte influențe. Din această cauză PEDP este constant în diferite țări (U.R.S.S., R.S.R., R.P.B., Turcia etc.).

PEDP trebuie stabilite în primul rînd pentru dăunătorii cheie ai culturii, adică aceia care impun o combatere continuă an de an. De obicei aceștia, în absența măsurilor de combatere depășesc de cîteva ori PEDP, în cursul anului.

Întrucît așa cum s-a văzut, stabilirea PEDP necesită o muncă laborioasă de cercetare, o primă etapă în determinarea lor o constituie aprecierile făcute pe baza observațiilor practice. Acestea, pe măsura acumulării de date sînt corectate permanent. Uneori este necesar ca la stabilirea acestor cifre să se țină seama și de schimbările din tehnologia plantelor de cultură și de noile soiuri.

În general se poate afirma că orice atac dăunează într-un fel sau altul plantei de cultură, dar recolta nu este influențată decît la un anumit nivel de densitate, cînd capacitatea de regenerare a plantei este depășită. Paguba se resimte numai dacă depășește valoarea lucrărilor de combatere, deși trebuie subliniat că nu este tot una dacă o sumă de bani dispăre sub forma de materie organică, sintetizată sau sub forma de cheltuieli legate de tratamente.

Așa cum s-a amintit la început, la fiecare stropire cu produse neselective sînt distruse și unele organisme utile, ceea ce poate duce la o depășire în timp mai scurt a PEDP. De aceea se consideră uneori că este necesar ca PEDP să fie stabilit la valoarea dublă a costului tratamentelor.

Valorile actuale ale PEDP stabilite așa cum remarcă Franz (1973 b) sînt în general ridicate, din cauza prețului scăzut pentru unele produse agri-

cole. Trecerea la dublul cheltuielilor de combatere ar însemna a limita prea ridicată, ce nu se justifică biologic.

În acest fel afirmația de mai sus, privind dublul valorii cheltuielilor de combatere dedusă din experiențele efectuate în pomicultură, trebuie reconsiderată cel puțin în cazul unor culturi cu valori reduse la hectar.

Relația ce se stabilește între densitatea populațiilor, valoarea pagubelor și cheltuielilor de combatere sub forma PEDP nu exclude probabil și alte noțiuni.

Stern și colab. (1959) în lucrarea lor de pionerat vorbesc de nivelul economic de dăunare, care corespunde nivelului de densitate a populațiilor de la care încep să se justifice cheltuielile de combatere și de PEDP care este o cifră mai scăzută de la care trebuie începută aplicarea tratamentelor. Sylven (1968) în acest caz vorbește tocmai de prag de combatere pentru a asigura timpul necesar efectuării lucrărilor de combatere, iar nivelul economic de dăunare îl denumește prag critic de dăunare. Relațiile dintre aceste noțiuni sînt prezentate în figura 16. După cum se poate vedea pragul de combatere este situat mai jos decît pragul critic de dăunare, înainte ca densitatea dăunătorului să-l atingă.

Din punct de vedere practic, pentru a simplifica modul de lucru, în continuare PEDP va fi utilizat în sensul pragului de combatere, adică al momentului în care trebuie începute tratamentele, lăsînd timpul necesar organizării acțiunilor de combatere.

PEDP se poate situa la orice nivel peste sau sub starea de echilibru dinamic al dăunătorului.

O serie de specii de insecte existente în culturi, cu tot PEDP admis, nu îl depășesc deoarece populația este redusă.

Acesta este cazul tripsului grîului, al viespei grîului, moliei florii-soarelui etc. Dacă se fac unele schimbări tehnologice s-ar putea ca aceștia să atingă PEDP.

În alte cazuri sînt dăunători care numai din cînd în cînd depășesc PEDP. Aici se grupează un mare număr de insecte din legumicultură și culturi de cîmp.

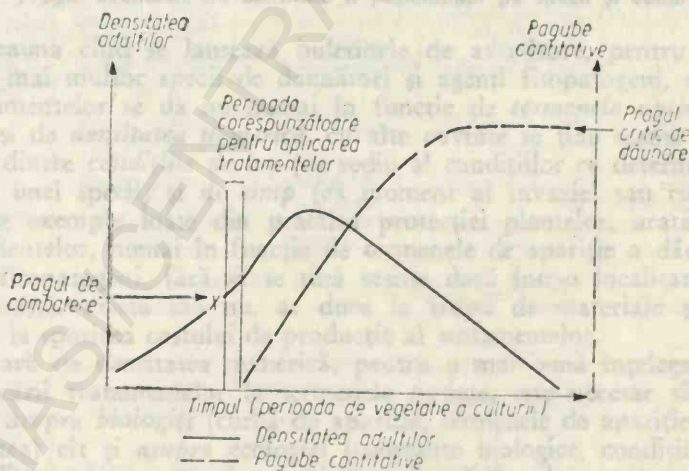


Fig. 16. Reprezentarea schematică a relațiilor dintre pragul de combatere și pragul critic de dăunare (După Sylven, 1968).

Mai importante sînt cazurile cînd echilibrul general al unui dăunător se află, în apropierea PEDP și acesta poate fi ușor depășit. Acesta este cazul multor dăunători cheie cum este cazul ploșniței cerealelor, moliei strugurilor, gîndacului ghebos, rățișoarei porumbului etc.

Sînt cazuri cînd în unele zone și la unele culturi populațiile se află permanent deasupra PEDP și în această situație este necesară o combatere continuă. Acesta este cazul vectorilor virusurilor în culturile de cartofi de sămînță, al păduchelui de San José, muștei cireșelor etc. unde PEDP se află în apropiere de zero sau este egal cu zero.

Metodele de calcul a PEDP sînt destul de variate și de obicei, acestea sînt corelate și cu prognoza sau avertizarea tratamentelor.

Un exemplu de calcul al PEDP este dat de grupa de lucru a OILB de combatere integrată pentru culturile de cîmp. Acesta este calculat în funcție de costul insecticidului, costul tratamentului, pierderea de recoltă produsă de roțile mașinilor (2—40%), plus profitul normal.

Este instructiv modul de abordare a PEDP în cazul gîrgăriței sfeclei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) și al gîrgăriței semincerilor de varză (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk) (Schute 1970).

Totuși există situații în care stabilirea PEDP pare mai puțin întemeiată. Dat fiind valoarea foarte redusă a tratării semînței și a implicațiilor reduse pentru mediu, atunci cînd se folosesc produse netoxice și selective, tratarea semînțelor se face cel mai des profilactic și este introdusă ca măsură obligatorie în tehnologia majorității culturilor (grîu, porumb, sfeclă etc.).

În restul situațiilor, mai ales cînd se aplică tratamente generalizate pe întreaga suprafață, PEDP trebuie stabilit obligatoriu în vederea introducerii combaterii integrate.

Din nefericire, datele din literatură arată că sînt puține specii la care s-au fundamentat științific astfel de valori.

În această direcție sînt necesare eforturi susținute pentru a elabora PEDP pe dăunători cheie și secundari cel puțin pe toate culturile în diverse zone.

4. Elaborarea prognozelor în cadrul combaterii integrate

Printre cele mai importante mijloace de raționalizare a aplicării tratamentelor fitosanitare se enumeră și *prognoza* și *avertizarea*. Prin *prognoză* se stabilește cu mult timp înainte teritoriul pe care este probabilă apariția în masă a populației unei specii dăunătoare, iar prin *avertizare*, se stabilește termenul apariției, care este legat de momentul aplicării tratamentelor.

Prognoza se elaborează folosind criterii: *statistice, biologice, ecologice* sau *fiziologice*.

Cînd facem prognoza timpului de *creștere, dezvoltare* și *înmulțire*, se utilizează de obicei criteriul ecologic și biologic, iar cînd se face pronosticul apariției în masă, se utilizează criteriul *statistic* și în subsidiar cel *ecologic* și *fiziologic*.

După natura criteriului folosit pentru prognosticarea apariției în masă a dăunătorilor și bolilor, prognoza poate fi *de scurtă durată* și *de lungă durată*.

O *prognoză* de foarte scurtă durată, poate fi definită ca *avertizare* a termenului de apariție a unui stadiu dăunător, în vederea aplicării tratamentelor fitosanitare.

Pragul economic de densitate a populațiilor pe specii și culturi

Totdeauna cînd se lansează buletinele de avertizare, pentru combaterea unuia sau mai multor specii de dăunători și agenți fitopatogeni, decizia aplicării tratamentelor se dă nu numai în funcție de *termenele optime de combatere* ci și de *densitatea numerică*, cu alte cuvinte se ține seama de unitatea dialectică dintre *condițiile de loc* (ca sediu al condițiilor ce determină apariția populației unei specii) și *de timp* (ca moment al invaziei sau contaminării). Numeroase exemple luate din practica protecției plantelor, arată că aplicarea tratamentelor, numai în funcție de termenele de apariție a dăunătorilor și agenților fitopatogeni, fără să se țină seama dacă într-o localitate, zonă sau regiune, aceștia există sau nu, ar duce la risipa de materiale și manoperă și implicit la sporirea costului de producție al tratamentelor.

În afară de densitatea numerică, pentru o mai bună înțelegere a condițiilor aplicării tratamentelor la termenele optime, este necesar să se facă și observații *asupra biologiei* (curbă de apariție, termenele de apariție a stadiilor, prolificitatea) cît și *asupra ecologiei* (constante biologice, condiții meteorologice, bioclimograme, aportul paraziților și prădătorilor etc.), a *răspîndirii* (hărți de răspîndire, hărți de prognoză, biotermograme etc.). Odată cunoscute condițiile de loc și de timp a populației unei specii, în care intră toate deta-

liile biologice, ecologice și biocenotice, ne putem da seama mai bine de locul și timpul invaziilor și implicit a pagubelor la care ne putem aștepta.

Una dintre cele mai importante laturi ale condițiilor de loc a populației speciei, în dinamică este *densitatea numerică*.

Prin densitate numerică se înțelege numărul de indivizi (ouă, larve sau adulți) a populației speciei, pe unitatea de suprafață, de lungime sau de volum.

Fiecare specie, în funcție de potențialul său biotic și de rezistența populației la condițiile externe de mediu are un anumit *prag economic de densitate a populației* de la care volumul pagubelor produse, depășește *limita dăunării economice* și impune aplicarea tratamentelor fitosanitare. Dintre cele 4 limite de densități numerice: 0, mică, mijlocie și mare, *tratamentele fitosanitare se aplică numai la densitatea numerică mijlocie și mare*, (PEDP) în cazurile densităților numerice mici, nefiind necesar (tabelul 11).

Tabelul 11

Densitatea numerică a populației citorva specii de dăunători

Nr. crt.	Specia	Densitatea numerică/m ²			Obs.
		Mică	Mijlocie	Mare	
0	1	2	3	4	5
I. Cereale					
1	<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze	Sub 2 larve/m ²	2 larve/m ²	Peste 2 larve/m ²	
2	<i>Melolontha melolontha</i> L.	Sub 1 larvă de 2 ani/m ²	1 larvă de 2 ani/m ²	Peste 2 larve de 2 ani/m ² Peste 1 larvă de 3 ani/m ²	
3	<i>Anoxia villosa</i> F.	"	"	"	
4	<i>Anisoplia</i> sp.	Sub 3 adulți/m ²	3—5 adulți/m ²	Peste 5 adulți/m ²	
5	<i>Agriotes lineatus</i> L.	Sub 1 larvă de 2 ani/m ² Sub 2 larve/m ²	1 larvă de 2 ani/m ² 2 larve/m ²	Peste 1 larvă de 2 ani/m ² Peste 2 larve/m ²	La porumb La cereale păioase
6	<i>Selatosomus</i> sp.	Sub 1 larvă de 3 ani/m ²	"	Peste 1 larvă de 3 ani/m ²	
7	<i>Eurygaster austriaca</i> Schr.	Sub 2 ploșnițe/m ² Sub 3 larve/m ²	2 ploșnițe/m ² 3 larve/m ²	Peste 2 ploșnițe/m ² Peste 3 larve/m ²	— —
8	<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll.	Sub 0,5 gărgărițe/m ²	1 gărgărițe/m ²	Peste 1 gărgăriță/m ²	—
9	<i>Scotia segetum</i> Schiff.	Sub 4 larve/m ² Sub 1 larve/m ²	4—6 larve/m ² 1—2 larve/m ²	Peste 6 larve/m ² Peste 2 larve/m ²	La păioase La porumb
10	<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.	Sub 1 larvă/plantă Sub 2—3 larve/plantă	1—2 larve/plantă 3—5 larve/plantă	Peste 2 larve/plantă Peste 5 larve/plantă	La porumb cu talie mică La porumb cu talie mare

Tabelul 11 (continuare)

Nr. crt.	Specia	Densitatea numerică/m ²			Obs.
		Mică	Mijlocie	Mare	
0	1	2	3	4	5
11	<i>Microtus arvalis</i> Pall.	Cînd galeriile nu se observă (la prima vedere)	Cînd galeriile sînt grupate pe colonii în număr de 20-30 grupe /ha	Cînd în majoritatea culturilor se observă galerii la 1 m una de alta	—

II. Plante tehnice

12	<i>Bruchus pisorum</i> L.	Sub 1 gărgărită/m ² Sub 10% boabe atacate	1-2 gărgărite/m ² 10-20% boabe atacate	Peste 2 gărgărite/m ² Peste 20% boabe atacate	La mazăre
13	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say	Sub 1 gîndaci/m ²	1-2 gîndaci/m ²	Peste 2 gîndaci/m ²	La cartof
14	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ.	0,5 gărgărite/m ²	0,5-1 gărgărite/m ²	Peste 1 gărgărite/m ²	La sfeclă
15	<i>Chaetocnema tibialis</i> III.	Sub 10 pureci/m ²	10-26 pureci/m ²	Peste 20 pureci/m ²	La sfeclă
16	<i>Aphthona euphorbiae</i> Schrk.	Sub 10 pureci/m ²	10-20 pureci/m ²	Peste 20 pureci/m ²	La in
17	<i>Phthorimaea ocellatella</i> Boid.	Sub 5 larve/m linear	5-10 larve/m linear	Peste 10 larve/m linear	La sfeclă

III. Plante furajere

18	<i>Apion apricans</i> Hrbst.	Sub 5 capitole atacate/m ²	5-10 capitole atacate/m ²	Peste 10 capitole atacate/m ²	La trifoi
19	<i>Contarinia medicaginis</i> Kieff.	Sub 5 infl. atacate/m ²	5-10 infl. atacate/m ²	Peste 10 infl. atacate/m ²	La lucernă
20	<i>Loxostege sticticalis</i> L.	Sub 3 larve/m ²	3-5 larve/m ²	Peste 5 larve/m ²	

IV. Legume

21	<i>Mamestra brassicae</i> L.	Sub 1 larve/plantă	3-5 larve/plantă	Peste 5 larve/plantă	La varză
22	<i>Chorthippa brassicae</i> Behé	Sub 8% plante atacate	8-15% plante atacate	Peste 15% plante atacate	"
23	<i>Hylemyia antiqua</i> Meig.	"	"	"	La usturoi

V. Pomi și arbuști fructiferi

24	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.	0,1 păduchi/cm ²	0,5 păduchi/cm ²	Peste 0,5 păduchi/cm ²	La sămîntoase
25	<i>Parthenolecanium corni</i> Behé.	1 "	3 "	3 "	La simburtoase

Nr. crt.	Specia	Densitatea numerică/m ²			Obs.
		Mică	Mijlocie	Mare	
0	1	2	3	4	5
26	<i>Hoplocampa minuta</i> Christ.	Sub 5% fructe atacate	5—10% fructe atacate	Peste 10% fructe atacate	La prun
27	<i>Hoplocampa testudinea</i> Klug	"	"	"	La măr
28	<i>Anthonomus pomorum</i> L.	Sub 20% flori antonomete Sub 10 gărgărițe/pom	20—30% flori antonomete 10—20 gărgărițe/pom	Peste 30% flori antonomete Peste 20 gărgărițe/pom	
29	<i>Anthonomus rubi</i> Hrbst.	Sub 2 gărgărițe/m linear Sub 5% flori antonomete	2—5 gărgărițe/m linear 5—10 flori antonomete	Peste 5 gărgărițe/m.l. Peste 10% flori antonomete	La căpșun
30	<i>Laspeyresia pomonella</i> L.	Sub 5% fructe atacate	5—10% fructe atacate	Peste 10% fructe atacate	La măr
31	<i>Laspeyresia funebrana</i> Tr.	"	"	"	La prun
32	<i>Grapholitha molesta</i> Busk.	"	"	"	La piersic
33	<i>Anarsia lineatella</i> Zell.	Sub 3% fructe atacate	3—5% fructe atacate	Peste 5% fructe atacate	"
34	<i>Rhagoletis cerasi</i> L.	Sub 5% fructe atacate	5—10% fructe atacate	Peste 10% fructe atacate	La cireș
35	<i>Panonychus, Bryobia</i>	Sub 3 păianjeni/frunză	3—5 păianjeni/frunză	Peste 5 păianjeni/frunză	La pomi

VI. Viță de vie

36	<i>Tetranychus urticae</i> Koh.	Sub 3 păianjeni/frunză	3—10 păianjeni/frunză	Peste 10 păianjeni/frunză	La viță
37	<i>Phylloxera vastatrix</i> Planch.	Sub 5% frunze cu gale	5—10% frunze cu gale	Peste 10% frunze cu gale	"
38	<i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff.	Sub 1% boabe atacate	1%—2% boabe atacate	Peste 2% boabe atacate	"
		Sub 5% ciorchini atacate	5—10% ciorchini atacate	Peste 10% ciorchini atacate	"

În afară de criteriu pentru aplicarea tratamentelor cele 4 categorii de densitate numerică, servesc și la întocmirea hărților de răspândire, precum și a celor de prognoză.

Prognoza apariției dăunătorilor și bolilor la plante

În stadiul actual al dezvoltării protecției plantelor, când se pune un accent deosebit pe sporirea producției și îmbunătățirea calității recoltelor, aplicarea tratamentelor fitosanitare în cadrul luptei integrate se face nu numai în funcție de termenele optime de avertizare, ci și de densitatea numerică a dăunătorilor.

Cînd se aplică tratamente integrate, un rol deosebit de important îl joacă: stabilirea prognozei apariției în masă a dăunătorilor pe un teritoriu dat, cît și prognoza gradului de înmulțire al speciilor ce intră în complexul dăunătorilor și bolilor culturilor.

Prognoza apariției în masă a dăunătorilor

Stabilirea prognozei apariției în masă a dăunătorilor și bolilor la plante se bazează pe *procedee statistice*, cu ajutorul cărora se determină în prealabil *densitatea numerică* la unitatea de suprafață.

În scopul aplicării în bune condiții a tratamentelor integrate, este necesar să se folosească atît prognoza de scurtă durată cît și cea de lungă durată.

Prognoza de scurtă durată. Prognoza de scurtă durată constă în previziunea înmulțirii în masă a dăunătorilor cu cîteva zile, săptămîni sau luni înainte de apariție. În acest scop se folosesc: *bioclimogramele*, *prognogramele*, *cursele* și *metoda bonității*.

Bioclimogramele, pot fi: termohigrograme, termopluviograme și termohigropluviograme, pe cadrul cărora se compară constantele biologice și limitele critice de umiditate și ploaie cu condițiile meteorologice locale.

Termohigrogramele. Compararea constantelor biologice și a limitelor critice de umiditate cu condițiile higrotermice locale, dau posibilitatea aprecierii dacă aceste condiții sînt favorabile sau nu pentru activitatea biologică a adulților. Dacă condițiile higrotermice, din perioada activității biologice a adulților (împerecherea și depunerea ouălor) se înscriu în *subzona rece* ($t_0 - 0$) adică în (*b*) *nu va fi atac* datorită condițiilor de înmulțire defavorabile a celor două sexe, iar dacă se înscriu în subzonele: *temperată* ($0 - 0_1$), *optimă* ($0_1 - 0_2$) și *caldă* ($0_2 - T$), adică în (*c*, *d*, și *e*) *va fi atac*: mai slab dacă condițiile higrotermice se înscriu în jumătatea inferioară a subzonei temperate sau mai puternic cînd se înscriu în cea superioară a aceleiași subzone și în subzona optimă (fig. 17).

Termohigrogramele cuprind, pe de o parte, *cadrul higrotermic*, (rezultat din asocierea constantelor biologice și limitelor de umiditate relativă), iar pe de altă parte *condițiile meteorologice locale*.

Valorile constantelor biologice și a limitelor de umiditate relativă pentru viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) sînt; $t_0 = 9^\circ, 0$; $0 = 13^\circ, 7$; $0_1 = 27^\circ, 2$; $0_2 = 29^\circ, 0$ $T = 31^\circ, 3$, precum și: $h_0 = 20\%$; $h_0 = 50\%$, $h_{01} = 85\%$ și $H = 95\%$, care formează cadrul higrotermic. Materializînd condițiile higrotermice a localității Fălticeni (din anul 1959) pe cadrul higrotermic rezultă termohigrograma înmulțirii acestui dăunător (fig. 17).

Se observă că condițiile higrotermice ale acestei localități; începînd cu 15.V. (cînd începe activitatea biologică a adulților) se înscriu în subzona temperată (*d*) cu condiții puțin favorabile în jumătatea sa inferioară unde temperaturile depășesc cu puțin peste valoarea pragului de prolificitate: $0 - 13^\circ, 7$, fapt care explică și gradul de atac redus al acestui dăunător, la prima generație, la Fălticeni în anul 1959.

Cu cît condițiile higrotermice locale se înscriu la valori mari ale subzonei temperate (*d*) sau în cea optimă (*e*) cu atît și populația speciei se înmulțește în număr mai mare, ca urmare a creșterii prolificității.

Termopluviogramele, sînt grafice, pe fondul cărora, din comparația valorii constantelor biologice (t_0 , $0, 0_1$, T) și pluviometrice critice cu condițiile termopluviometrice locale (t_q , P_{min}), se apreciază dacă aceste condiții sînt

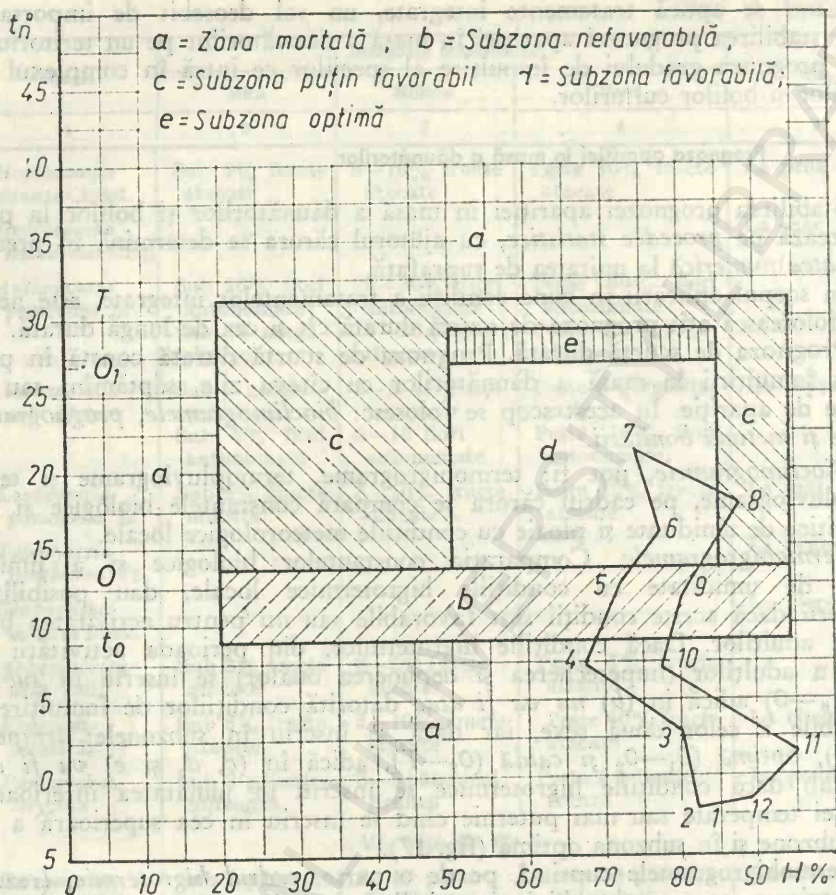


Fig. 17. Termohigrogramea înmulțirii viermelui prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) în localitatea Fălticeni, 1959 (Original).

sau nu favorabile activității biologice a adulților unei specii. Așa cum rezultă din definiție, în cadrul termopluiogramelor, pe lângă constantele biologice, un rol important îl joacă și precipitațiile. Cercetări anterioare au arătat că dacă în perioada activității biologice a adulților la insecte timpul este rece și ploios, maturarea sexuală, împerecherea și depunerea ouălor sînt împiedicate, iar la o anumită limită a precipitațiilor acestea încetează complet.

Pentru viermele merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) și viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.), limita critică a precipitațiilor care fac ca activitatea biologică a adulților să înceteze complet, este $P > 150$ mm.

Dacă asociem constantele biologice ale viermelui prunelor: $t_0 = 9^\circ$; $O = 13^\circ,7$; $O_1 = 27^\circ,2$ și $T = 31^\circ,3$ și limitele critice de precipitații: $p_0 = 10$ mm, $pO = 40$ mm, $pO_1 = 80$ mm și $P > 150$ mm și dacă le materializăm într-un sistem de referințe rezultă o termopluiogramă.

Schema sau cadrul termopluiometric servește la elaborarea prognozei de scurtă durată și la avertizarea apariției stadiului dăunător prin însumarea precipitațiilor din momentul apariției adulților.

Timpul ploios și rece (sub pragul de prolificitate: $O = 14^\circ$) din perioada activității biologice a adulților: 1.V.—20.VI., a avut un rol important în diminuarea atacului, iar prelungirea regimului de ploi pînă la însumarea cantității: $P_{mm} > 150$ mm a determinat reducerea atacului la un procent infim, al acestui dăunător.

Prognogramele. Prognogramele sînt grafice complexe dintr-un cadru și condițiile higrotermice locale, înscrise pe cadru de mecanismele de înscriere a prognografului. Cadrul nu este altceva decît o diagramă de termohigrograf pe care sînt materializate constantele biologice (t , O , O_1 și T) și limitele critice de umiditate.

Pentru dăunători se iau în considerație diagrama temperaturii și cea a umidității relative, iar pentru agenții fitopatogeni temperatura și timpul de umectare a frunzelor.

Pentru viermele merelor (*Laspeyresia pomonella* L.), de pildă, constantele biologice sînt: $t_0 = 9^\circ$; $O = 14^\circ$, $O_1 = 30^\circ$ și $T = 34^\circ$, iar limitele critice de umiditate sînt: $h_0 = 20\%$, $h_0 = 50\%$, $h_{01} = 85\%$ și $H\% = 95\%$, care înscrie pe diagrama termohigrografului din cadrul corespunzător al prognogramei. Diagrama cu cadrul corespunzător fixată pe prognograf, împreună cu linia condițiilor higrotermice locale înscrise de mecanismul de scriere, constituie *prognograma*.

După zonele pe care mecanismul de scriere, înscrie valorile condițiilor higrotermice apreciem dacă va fi sau nu atac.

Dacă condițiile termice, sînt înscrise în: *zona nefavorabilă*: $t_0 - O$ (adică sub 14°) *nu va fi atac* (femelele nedepunînd ouă), *zona puțin favorabilă*: $O - O_1$ (adică între $10^\circ - 30^\circ$) *va fi atac*: cu atît mai puternic cu cît temperatura se va apropia mai mult de pragul optimului termic (O_1), *zona optimă*: $O_1 - O_2$ (adică între $30^\circ - 32^\circ$) *va fi atacul cel mai puternic* și *zona caldă*: $O_2 - T$ (adică între $32^\circ - 34^\circ$) *unde va fi atac* din ce în ce mai mic cu cît ne apropiem din pragul superior (T). În condițiile țării noastre, la prima generație a viermelui merelor condițiile termice se înscriu în zona nefavorabilă și puțin favorabilă, iar la generația a doua, în zona puțin favorabilă și optimă.

În figura 18 este dată prognograma viermelui merelor la București—Băneasa în perioada 14—20.V.1961 cu condiții nefavorabile, ceea ce a împiedicat împerecherea și depunerea ouălor.

Stabilirea prognozei de scurtă durată cu ajutorul curselor

Cursele sînt un alt mijloc de apreciere a mulțimii populației diferitelor specii dăunătoare, dintr-o anumită zonă agricolă sau horticolă. După natura surselor de captare utilizate, cursele pot fi: *luminoase*, cu *momeli atrăcătoare* sau cu *feromoni*.

a) **Cursele luminoase**, folosesc ca sursă de atragere a fluturilor, mai ales a torricidelor și noctuidelor, *fototropismul pozitiv*. Datorită fototropismului pozitiv fluturii noctuizi și torricidele sînt atrași noaptea de sursele de lumină. Dintre sursele de lumină un efect atrăcant deosebit îl au cursele cu vapori de mercur cu *acetilenă* etc.

b) **Cursele cu momeli atrăcătoare**, atrag și captează în special fluturii noctuizi și torricidele prin produsele de fermentație a momelilor: 1 parte melasă + 2—3 părți apă + cantități mici de drojdie de bere. Momeala se

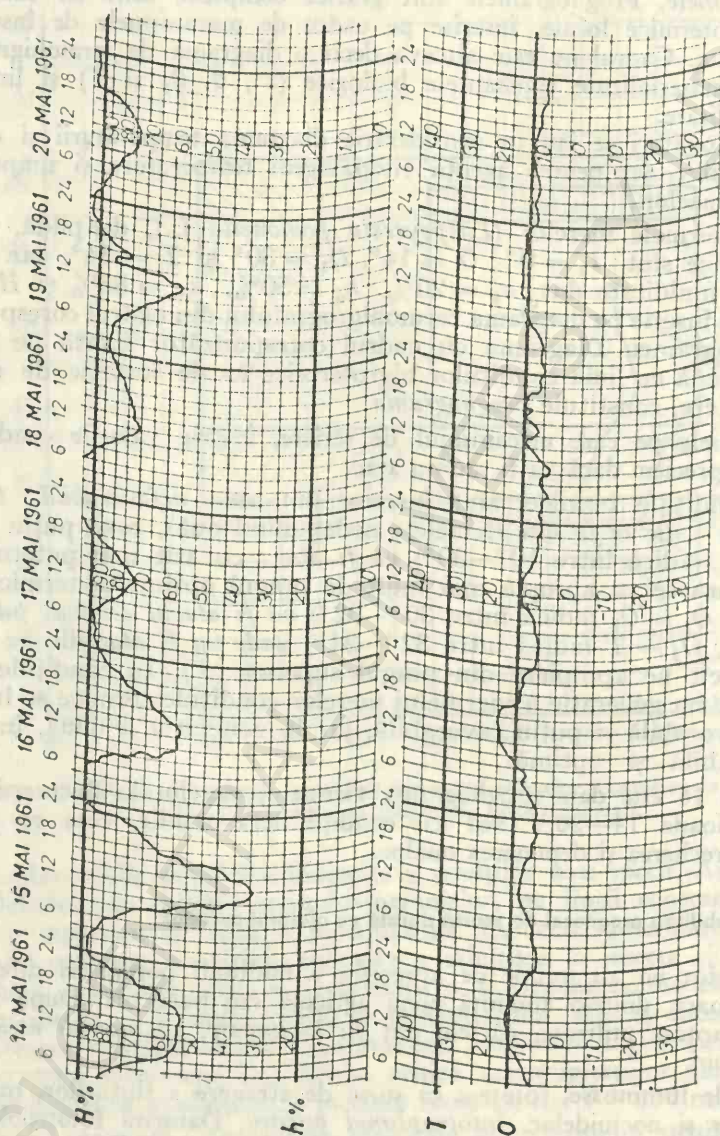


Fig. 18. Prognoama inmulfirii viemelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.). Bucuresti-Baneasa, 1961 (Original).

pune fie în ghivece, fie pe tăvi de 56 cm $\times$ 32 cm $\times$ 7 cm, distribuite apoi în câmp, livezi sau vii, pe stâlpi înalți de 1 m.

În funcție de numărul fluturilor de pe o anumită suprafață, putem aprecia dacă frecvența este mare, mijlocie sau mică, elemente indispensabile pentru întocmirea listelor de prognoză.

c) Cursele cu feromoni se utilizează pentru captarea fluturilor în special a celor de *Laspeyresia* și *Grapholitha*, în vederea întocmirii curbei de zbor și implicit pentru aprecierea mulțimii fluturilor pe o anumită zonă, știut fiind că la 1 ha de livadă, sînt suficiente 2 curse.

Stabilirea prognozei de scurtă durată prin bonitare epidemiologică

Bonitarea epidemiologică constă în stabilirea indicilor de bonitare a condițiilor pedoclimatici, a factorilor biologici și trofici, biogenetici și tehnici, în perioada activității biologice a populației unei specii, în vederea aprecierii gradului de atac.

Indicii de bonitare și valorile lor

a) Condițiile pedoclimatice: temperaturile medii lunare (t_n) și umiditatea relativă ($H\%$) care se notează la un loc și precipitațiile (P_{mm}) care se notează cu temperatura astfel:

0 — cînd temperatura și umiditatea sau temperatura și precipitațiile distrug populația speciei dăunătoare;

1 — cînd valorile lor intră în subzona nefavorabilă;

2 — cînd valorile lor intră în subzona puțin favorabilă sau favorabilă;

3 — cînd valorile lor intră în subzona optimă.

În cazul precipitațiilor: 4 — cînd precipitațiile din perioada activității biologice a adulților nu ating limita pierii populației (în cazul viermelui merelor cînd $P_{mm} > 150$ mm); 0—1, cînd precipitațiile depășesc limita critică (de distrugere a unui sau mai multor stadii).

b) Factorii edafici: se ia în considerație tipul de sol (la speciile ce se dezvoltă în sol) și se notează astfel: 0 — cînd solul nu permite dezvoltarea datorită structurii sale; 1 — cînd solul este puțin favorabil dezvoltării; 2 — cînd solul este favorabil dezvoltării.

c) Factorii biologici și trofici: iau în considerație *prolificitatea* și *hrana* care se notează astfel: 0 — cînd nu sînt depuse ouă; 1 — cînd numărul de ouă este sporadic; 2 — cînd este depus un număr mijlociu de ouă și 3 — cînd numărul de ouă este mare sau foarte mare.

Hrana se apreciază sub raport *calitativ* și *cantitativ* și se notează astfel:

Calitativ: cu 0 — cînd planta ce intră în regimul de hrană lipsește; 1 — cînd există o altă plantă de hrană decît cea preferată; 2 — cînd există specia plantei preferată.

Cantitativ: cu 0 — cînd lipsesc organele vegetative ce alcătuiesc hrana (muguri, flori, frunze etc.); 1 — cînd organul vegetativ ce constituie sursa de hrană se află în cantități mici; 2 — cînd organele vegetative ce constituie hrana se află în cantități mijlocii sau mari;

d) Factorii biocenotici: se ia în considerație efectul zoofagilor și epizootiilor ce cauzează pieirea populației și se notează astfel: 1 — cînd zoofagii

nu există și 0,1—0,9 când există. Dacă efectul lor este mic se notează cu 0,8—0,9, dacă este mijlociu, cu 0,6—0,7, dacă este mare, cu 0,4—0,5 și dacă este foarte mare cu 0,1—0,3.

e) Factorii tehnici se apreciază efectul tratamentelor și situația în condițiile neaplicării tratamentelor se notează astfel: cu 1 = când nu s-au făcut tratamente și cu 0,1—0,9 când s-au aplicat. Când efectul tratamentelor este mic se notează cu 0,8—0,9; când este mijlociu: cu 0,6—0,7 când este mare cu 0,4—0,5 și dacă este foarte mare cu 0,1—0,3.

Indicii de bonitare obținuți pe luni sînt: $V = 8$; $VI = 6,4$; $VII = 19,2$ și $VIII = 3,8$, în celelalte luni aceștia fiind egali cu zero. Ei se determină, din tabel trecînd produsul pe verticală. De pildă produsul indicilor din luna mai (la prima generație) egal cu 8, adică: $1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 = 8$, indică un număr de ouă redus depus de femele (datorită pe de o parte temperaturii scăzute 15,1 egală cu pragul de prolificitate cît și sumei precipitațiilor $P_{mm} = 125,6$ mm apropiată de limita critică $P > 150$ mm), pe cînd în luna iulie (la generația a doua) produsul indicilor egal cu 19,2 indică condiții favorabile de depunere a ouălelor.

Exprimat în pagube, produsul indicilor de bonitare se prezintă conform datelor din tabelul 12.

Apariția în masă corespunde unui produs al indicilor = 36, iar acesta la un procent de 100 pagube. Dacă luăm produsul indicilor pe luna iunie = 6,4 (la prima generație) și pe luna iulie = 19,2 (la cea de-a doua generație) pagubele se ridică la 17,7% în luna iunie și la 53,3% în luna iulie, ca rezultat al condițiilor favorabile a activității biologice a adulților:

Factorii activității biologice	Valorile maxime ale indicilor (teoretice)	Valorile înregistrate	
		VI	VII
Temperatura $+H\%$	3	2	2
Precipitațiile (P_{mm})	1	1	1
Prolificitatea	3	1	3
Calitatea hranei	2	2	2
Cantitatea „	2	2	2
Zoofagi	1	0,8	0,8
Tratamente	1	1	1
Produsul = 36		6,4	19,2
Pagube% (P) = 100%		17,7%	53,3%

Proгноza de lungă durată. Constă în previziunea apariției în masă a dăunătorilor plantelor de cultură (cu 1—2 și chiar mai mulți ani înainte), utilizînd metode *ecologice*, *biologice*, sau *fiziologice*. Datele obținute, se prelucrează statistic, elaborînd prognoza de lungă durată, sub forma *hărților de prognoză* pe specii de dăunători.

Pentru întocmirea hărților de prognoză, este necesar să se întocmească mai întîi *hărțile de răspîndire* (în cursul perioadei de activitate a dăunătorilor) care prin corecțiile aduse primăvara devreme odată cu începerea perioadei de vegetație, devin *hărți de prognoză*. Corecțiile hărților de răspîndire constau din rectificări aduse densității numerice a populației unei specii ca rezultat al efectului condițiilor *pedoclimatice* (factori de fluctuație) și a celor *biocenotici* (factori de reglare).

Indicii de bonitare a dezvoltării viermelui măruului (*Laspeyresia pomonella* L.) la București-Bâncasa anul 1961

Factorii dezvoltării	Lunile											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura (t_m)	-2,9	1,9	8,3	13,9	15,1	20,9	21,9	21,5	17,2	10,8	7,7	-0,2
Umiditatea ($H\%$)	90	84	65	68	82	66	68	83	62	78	87	91
Precipitații (P_{mm})	47,7	21,0	7,0	61,4	125,6	60,2	75,0	44,2	4,0	-	-	-
Prolificitatea	-	-	-	-	F. slab	F. slab	Mare	F. slab	-	-	-	-
Calitatea hranei	-	-	-	-	Mare	Mare	Mare	Mare	Mare	Mare	-	-
Cantitatea hranei	-	-	-	-	Mare	Mare	Mare	Mare	Mare	Mare	-	-
Zoofagi	-	-	-	-	Nu sint	nr. mic	nr. mic	nr. mic	nr. mic	-	-	-
Tratamente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bonitare												
$t + H\%$	0	0	0	2	1	2	2	2	2	-	-	-
Precipitații	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Prolificitate	0	0	0	0	2	1	3	1	0	-	-	-
Calitatea hranei	0	0	0	0	2	2	2	2	2	-	-	-
Cantitatea hranei	0	0	0	0	2	2	2	2	1	-	-	-
Zoofagi	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,8	0,8Y	-	-	-
Tratamente	1	1	1	1	1	1	1	0,6	1	-	-	-
Rezultate	0	0	0	0	8	6,4	19,2	3,8	0	-	-	-

Elaborarea prognozei în funcție de ciclul biologic

Prognoza speciilor care iernează la adâncimi mari în pământ cum sînt „viermii albi” (*Scarabeidae*) și „viermii sîrmă” (*Elateridae*), poate fi stabilită în funcție de ciclul biologic, deoarece stadiul de larvă este rezistent la condițiile pedoclimatice și slab influențat de factorii de reglare (zoofagi și epizootii). În cazul cărăbușului de mai (*Melolontha melolontha* L.) de pildă, în funcție de ciclul biologic, la fiecare 3 ani, ne putem aștepta la zbor de cărăbuși. În trecut zborul cărăbușului a avut loc în anii: 1956, 1959, 1962, 1965, 1968, 1971, 1974, 1977, iar în viitor, în anii: 1980, 1983, 1986, 1989, 1992 ș.a.m.d. În același mod, prognoza de lungă durată, poate fi stabilită la cărăbușul de stepă (*Anoxia villosa*) și „viermii sîrmă” (*Selatosomus*), la fiecare 2 ani sau (*Agriotes*) la fiecare 5 ani.

Elaborarea prognozei în funcție de echilibrul biocenotic

Echilibrul biocenotic poate fi utilizat pentru prognoza apariției în masă a unei specii, numai dacă populația sa se află în competiție cu o specie parazită sau prădătoare, adică dacă biosistemul parazit-gazdă sau prădător-jertfă, s-a constituit istoric și a evoluat în comun.

Prin faptul că în competiția lor cele 2 elemente ale biosistemului ating valori maxime și minime, într-un anumit număr de ani, putem aprecia, din analiza acestuia, anul în care populația speciei gazdă (dăunătoare) apare în masă.

Pe această cale poate fi făcută prognoza apariției în masă a ploșniței cerealelor (*Eurygaster austriaca* Schr.) aflată în competiție cu viespea parazită (*Microphanurus semistriatus* Nes.). Ținînd seama de faptul că, maximul densității populației ploșniței se realizează la fiecare 6—8 ani, putem pronostica dinainte apariția în masă a acestui dăunător pe un teritoriu.

Un alt biosistem, cu importanță practică pentru protecția plantelor este păduchele lînos (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) viespea parazită (*Aphelinus mali* Hal), viespe care din anul 1923 de cînd a fost introdusă în țara noastră controlează eficient densitatea numerică a populației păduchelui lînos.

De asemenea au importanță biosistemele:

Afide — (*Coccinellidae* + *Syrphidae* + etc.)

Mamestra — (*Trichogramma evanescens* Westw.)

Elaborarea prognozei de lungă durată în funcție de condițiile meteorologice

La alte specii de dăunători, prognoza de lungă durată poate fi stabilită în funcție de oscilația condițiilor meteorologice. Așa de pildă sînt specii care reacționează față de umiditate relativă, ca gîndacul ghebos, sfredelitorul porumbului ș.a. Este cunoscut faptul că dacă în perioada activității biologice a adulților gîndacului ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze), (adică în timpul maturității sexuale, împerecherii și depunerii ouălor), temperatura (t_n°) este mai mare ca pragul de prolificitate (0), iar umiditatea relativă a aerului ($H\%$) și a solului este ridicată, ne putem aștepta la apariția în masă a larvelor acestui dăunător ca rezultat al sporirii prolificității sub influența temperaturii și a umidității favorabile. Dacă din contra, timpul este răcoros și terenul uscat, femelele gîndacului ghebos devin sterile, atrăgînd după sine represiunea înmulțirii în masă a acestui dăunător. În toamna anului 1963 de

pildă, la Băneasa — București, gândacul ghebos a produs pagube datorită apariției în număr mare a larvelor ca urmare a condițiilor meteorologice favorabile: teren reavăn $t_n > 0 = 12^\circ$ și umiditatea relativă $H > 65\%$ înregistrate în perioada 10.IX.—15.X. când a avut loc maturația sexuală, împerecherea și depunerea ouălor.

Alte specii printre care molia strugurilor (*Lobesia botrana* Den et Schiff.) și viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) suferă la îngheț iarna, densitatea lor numerică scăzând simțitor așa încât primăvara la prima generație — numărul fluturilor este scăzut. Cu fiecare generație, densitatea numerică crește așa încât la cea de a doua generație pagubele pot fi mari, iar la a treia foarte mari.

La alte specii ca: gărgărița porumbului (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), gărgărița sfecei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) și chiar gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), care iernezează la adâncimi mari în pământ, unde sînt ferite de îngheț, apariția în masă are loc în fiecare an primăvara când plantele de hrană răsar și au frunze.

Prognoza de lungă durată în funcție de starea fiziologică a adulților

Un alt criteriu pentru prognoză este mărimea corpului gras, criteriu care se încadrează în starea fiziologică a adulților la intrarea lor în diapauza hibernală. După cum se știe, toamna cu scăderea temperaturii, insectele se pregătesc fiziologic, pentru iernare, eliminînd o bună parte din surplusul de apă din organism, provocînd astfel și reducerea metabolismului, concentrarea substanțelor chimice în suculele celulare și depozitarea grăsimilor și glucidelor. Insectele care în timpul verii se hrănesc bine, depun o cantitate mai mare de grăsimi în organism, fapt ce se reflectă în mărimea corpului gras. Plosnita cerealelor (*Eurygaster* sp.) rezistă mai bine la îngheț iarna, dacă corpul gras este mai bogat și apar în număr mai mare primăvara când începe vegetația. Așa dar prin analiza corpului gras toamna, la intrarea insectelor în diapauză, putem prevedea, în funcție de mărimea acestuia, dacă în primăvară va avea loc sau nu apariția în masă a adulților, la speciile care iernezează în acest stadiu. Corpul gras se determină cantitativ prin metoda extractului cu aparatul Soxhlet, folosind eterul sulfuric deshidratat cu Cl de calciu granulat sau cu sodiu metalic. Toamna, ploșnițele se strîng din locurile de iernare, se separă pe sexe, se numără, se pun în fiole uscate, cu taraua cunoscută și se cîntăresc în 3—5 repetiții, apoi se pun într-un exsicator, iar acesta în termostat la $80-85^\circ$. Când după circa 20' ploșnițele sînt amorțite, se scot capacele fiolelor, exsicatorul se acoperă bine, iar temperatura termostatului se scade la $60-70^\circ$. După 12 h de uscare, exsicatorul se scoate din termostat, se răcește, fiolele se închid și se cîntăresc la balanța analitică, apoi se pun din nou în exsicator, iar acesta în termostat, unde se mai ține 3—4 ore, se cîntăresc din nou, și operațiunea se repetă pînă cînd greutatea se menține constantă. Prin diferență de greutate, se calculează procentul de apă pierdut din corpul ploșnițelor vii, apoi acestea se trec în aparatul Soxhlet pentru extracție. În acest scop, retortele se cîntăresc, avînd grije să se noteze numerele și greutatea lor, apoi se taie hîrtia de filtru în bucățele mici și împreună cu ața de mătase se degresează cu eter. Ploșnițele din fiole, se deșartă într-un mojar și se mojurează pînă se reduce la pulbere, apoi pulberea se deșartă pe hîrtia de filtru degresată, se face pachetul legat cu ața de mătase, dinainte pregătite și se așază în exsicatoare unde se notează numerele

fiolilor și a extractoarelor. Peste extractoare se pun retortele respective, se toarnă eter sulfuric (cel puțin de două ori volumul soclului) și se introduce în termostat, avînd grije ca totul să se pună într-o baie de nisip la 60—70°, timp de 4—5 ore. În termostat curentul de apă trebuie să se mențină pe tot timpul extracției, pentru a nu se evapora eterul (alimentarea cu apă a frigiderului, se face prin tuburi de cauciuc, prin partea de jos, iar scurgerea apei se face prin tuburi de cauciuc pe partea de sus). La fiecare 4—5 minute, eterul din socluri, se deșartă în retortă, care după terminarea operațiunii de extracție se scoate, eterul se lasă să se evapore, punîndu-se în termostat la 50°, timp de 2—3 ore, astfel încît în retortă rămîne numai corpul gras pur care se cîntărește avînd grije ca greutatea netă să se raporteze procentual la substanța uscată, sau la greutatea vie a ploșnițelor. Astfel determinat, corpul gras trebuie să fie transparent, slab gălbui sau slab verzui.

Proгноza prin sondaje

Pentru elaborarea prognozei prin sondaje, sondajele se fac prin metodele evidenței dăunătorilor, cu ajutorul cărora se stabilesc: densitatea numerică (D), frecvența atacului ($F^0\%$), intensitatea atacului ($I^0\%$), și pagubele produse (P).

Prelucrarea acestor date comportă cunoașterea stărilor de estimare numerică și limitele critice de dăunare (sau de densitate numerică), pe baza cărora se întocmesc apoi hărțile de răspîndire și prognoză.

Scările de estimare a densității numerice. Scările de estimare, sînt mijloace de atribuire a intervalelor de clase, a datelor diferite pe care le conțin fișele de sondaj: densitate numerică, frecvență, intensitate etc. Ele sînt împărțite în 4 intervale de clase, diferite ca valoare (în funcție de specia dăunătoare și de natura culturii atacate), care au următoarele semnificații:

0 = *Atacul lipsește* (nu există risc);

1 = *Atac slab* (risc tolerabil) nefiind necesar să se intervină prin acțiuni de combatere;

2 = *Atac mijlociu* (risc intolerabil), fiind necesare acțiuni organizate de combatere;

3 = *Atac puternic* (risc mare și foarte mare) fiind necesare intervenții energice de combatere.

La gîndacul sfeclei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) de pildă, cele 4 clase corespund următoarelor valori:

0 gărgărițe/m² = *atacul lipsește* (nu există risc)

0,5 „ /m² = *atac slab* (risc tolerabil) nu se aplică tratamente.

0,5—1 „ /m² = *atac mijlociu* (risc intolerabil) sînt necesare tratamente.

Peste 1 „ /m² = *atac puternic* (risc foarte mare) sînt necesare tratamente.

În alte cazuri, în loc să exprimăm rezultatele sondajelor, prin densitate numerică, sîntem obligați să le exprimăm prin frecvența atacului ($F^0\%$), prin intensitatea atacului ($I^0\%$), sau prin grad de dăunare (G_d). În acest caz este necesar să stabilim o corelație între procente de frecvență sau de intensitatea atacului și pierderile cauzate.

Este mult mai bine, ca în loc de frecvență și intensitatea atacului, să se ia în evidență gradul de dăunare care este un produs între frecvență și intensitate și în acest caz corelația ar stabili legătura dintre gradul de dăunare și pagubele produse.

După stabilirea limitelor de clase, indiferent de scările de estimare a densității numerice, se trece la întocmirea hărților de prognoză. Hărțile de prognoză, sînt hărți a unui teritoriu pe care se marchează densitatea numerică a unei specii dăunătoare sau a unui agent fitopatogen, în funcție de clasele de estimare numerică.

Pe hărți sînt delimitate *zone albe* (în care dăunătorul lipsește), *zone punctate* (în care atacul este slab ca urmare a unei densități numerice slabe), *zone hașurate simplu* (în care atacul este mijlociu) și *zone dublu hașurate* (în care atacul este puternic).

Cunoașterea semnificației exprimării densității numerice a speciei dăunătoare, prin puncte sau hașuri, are o însemnătate deosebită pentru producție, deoarece după cum se știe, acțiunile de combatere se organizează numai în zonele de densitate numerică mijlocie și mare.

5. Avertizarea tratamentelor în cadrul luptei integrate

Criterii de avertizare. Pentru stabilirea termenelor de avertizare, se folosesc 3 criterii, bine cunoscute în protecția plantelor: *biologic*, *ecologic* și *fenologic*. La unele specii, pentru stabilirea termenelor de avertizare a tratamentelor se folosește un singur criteriu: fie cel biologic fie cel ecologic sau fenologic, la altele însă, este necesară complexarea a două sau a celor trei criterii.

1. **Criteriul biologic**, se bazează pe anumite particularități biologice rezultate, fie din activitatea biologică a adulților sau a altor stadii, cum sînt: curba de zbor sau de apariție, ecoziunea sau apariția stadiilor dăunătoare, elemente ce stau la baza stabilirii termenelor de avertizare.

Curba de zbor se folosește în combaterea fluturilor și în special a tortricidelor (*Laspeyresia*, *Grapholitha* etc.).

Pe lângă stabilirea termenelor de avertizare, curba de zbor mai servește și la aprecierea rezervei biologice existentă a speciilor dăunătoare. În acest scop fluturii se captează, fie cu ajutorul curselor (capcane alimentare, curse luminoase), fie cu curse cu feromoni. Fluturii captați zilnic se înregistrează pe hîrtie milimetrică, obținînd astfel curba de zbor. În figura 19 este dată

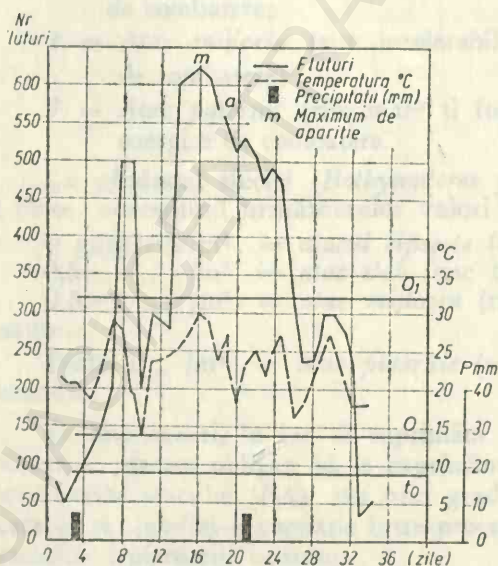
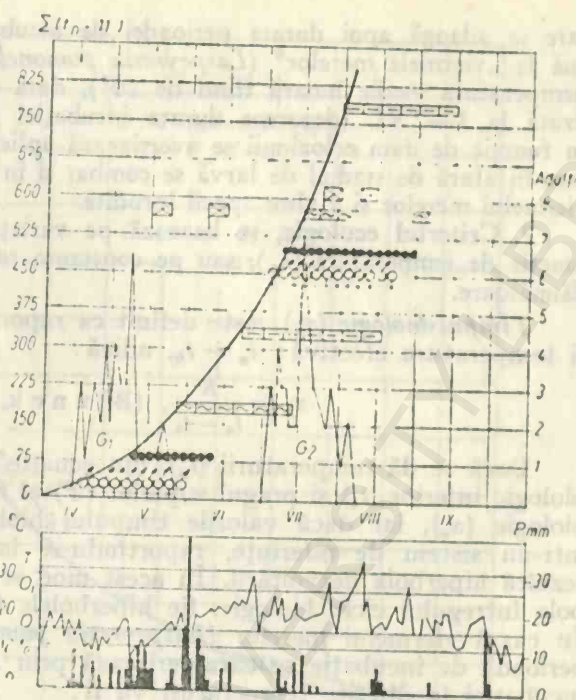


Fig. 19. Curba de zbor a moliei viței de vie (*Sparganothis pilleriana* Den & Schiff.) în podgoria Teremia Mare, (După Predescu, 1967).

Fig. 20. Curba de apariție a gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) în localitatea Geoagiu (După Lefter 1961).



curba de zbor a fluturului viței de vie (*Sparganothis pilleriana* Den & Schiff.), eșalonată pe o perioadă de 35 zile de la apariția primilor fluturi. Raportată la variația temperaturii, numărul fluturilor captați este cu atât mai mare cu cât și timpul este mai călduros (Predescu, 1967). Pe de altă parte, curba temperaturii zilnice înscriindu-se în subzona favorabilă (temperată), mai aproape de subzona optimă, limitată de pragul optimului termic (O_1), indică o prolificitate mai ridicată a femelelor și un atac mai puternic al omizilor.

Momentul apariției primelor omizi (a) este marcat de punctul de pe curba de zbor situat la 2—3 zile de la maximumul curbei de zbor (m), moment în funcție de care se avertizează aplicarea tratamentelor fitosanitare.

Curba de apariție, la coleoptere și alte ordine de insecte se alcătuiește după aceleași principii ca și curba de zbor la fluturi. La gândacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say) de pildă, curba de apariție la cele două generații se prezintă astfel conform datelor din figura 20. Ea variază în funcție de numărul gândacilor apăruiți și însumați zilnic, iar numărul de gândaci variază în funcție de timp: un număr mai mare pe timp cald și un număr mai mic pe timp rece și ploios. Fiind dăunător, atât în stadiul de adult cât și de larvă, momentul optim de avertizare a tratamentelor se determină, fie în funcție de maximumul curbei de apariție (dacă numărul adulților este mare), fie în funcție de data apariției larvelor, criteriu după care se combat atât larvele cât și adulții.

Ecloziunea. Faptul că ecloziunea are loc îndată după formarea embrionului, oferă posibilitatea folosirii incubăției ca mijloc de avertizare.

Pentru stabilirea termenelor de avertizare, utilizând ecloziunea, se stabilește mai întâi data depunerii primelor ouă în cuștile de avertizare, la

care se adaugă apoi durata perioadei de incubație. Dacă de pildă, primele ouă la „viermele merelor“ (*Laspeyresia pomonella* L.) sînt depuse la 24 mai (temperatura medie lunară fiind de 20°), data apariției larvelor va fi avertizată la 1—2.VI. (deoarece durata incubației la $t_n = 20^\circ$ este de 8 zile). În funcție de data ecloziunii se avertizează aplicarea tratamentelor, la speciile care în afară de stadiul de larvă se combat și în stadiul de ou, cum este cazul viermelui merelor și a altor specii înrudite.

2. Criteriul ecologic, se bazează pe variația timpului biologic (x_n) în funcție de temperatură (t_n), sau pe constanta termică (K) a diferitelor stadii dăunătoare.

Timpul biologic (x_n), este definit ca raport între constanta termică K și temperatura efectivă: $t_n - t_0$, adică:

$$x_n = \frac{K}{t_n - t_0}, \quad (\text{B l u n c k, 1923})$$

Dacă se dă temperaturii (t_n), din ecuație valori cuprinse între pragul biologic inferior (t_0) și pragul superior (T) al fiecărei specii, rezultă timpul biologic (x_n), iar dacă valorile timpului biologic (x_n) se materializează într-un sistem de referințe, raportîndu-se la valorile temperaturii (t_n), rezultă hiperbola dezvoltării. În acest mod se poate materializa fie hiperbola întregului ciclu biologic, fie hiperbolele fiecărui stadiu de dezvoltare. În cazul viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) de pildă, a cărui perioadă de incubație se caracterizează prin $K = 90^\circ$ și $t_0 = 9^\circ$, durata incubației la diferite temperaturi va fi:

18,0	zile la	14°	adică:	$90:14-9 = 18,0$	zile
13,0	„	16°	„	$90:16-9 = 13,0$	„
10,0	„	18°	„	$90:18-9 = 10,0$	„
8,2	„	20°	„	$90:20-9 = 8,2$	„
6,9	„	22°	„	$90:22-9 = 6,9$	„
6,0	„	24°	„	$90:24-9 = 6,0$	„
5,3	„	26°	„	$90:26-9 = 5,3$	„

iar hiperbola corespunzătoare va fi cea redată în figura 21.

Pentru avertizarea termenelor de combatere utilizînd timpul biologic (x_n), se procedează, adînșionînd la data depunerii primelor ouă, în cuștile de avertizare sau în livadă, durata perioadei de incubație, corespunzătoare temperaturii medii (t_n) a localității în care vrem să aplicăm tratamente. Dacă de pildă, primele ouă a „viermelui merelor“, au fost depuse, în localitatea București—Băneasa la 24 mai, iar temperatura constantă $t'_n = 20^\circ$ (dedusă din temperaturile medii zilnice a perioadei 15.V.—15.VI., în care are loc în mod obișnuit incubația), atunci primele larve se așteaptă să apară la 1—2.VI., adică:

$$24.V. + \frac{90}{20 - 9} = 24.V. + 8,2 \text{ zile} = 1-2.VI.$$

În același fel se pot determina termenle de avertizare, pentru orice specie la care se cunoaște constanta termică (K) a perioadei de incubație pragul biologic (t_0) și temperatura constantă (t'_n) din perioada de incubație ce are loc în natură.

Suma de temperatură efectivă. Suma de temperatură efectivă se definește ca produs între timpul biologic (x_n) și viteza dezvoltării ($t_n - t_0$) și se exprimă, fie prin ecuația: $K = x_n(t_n - t_0)$ în cazul temperaturii constante, fie prin: $\Sigma(t_n - t_0)$ în cazul condițiilor termice variabile.

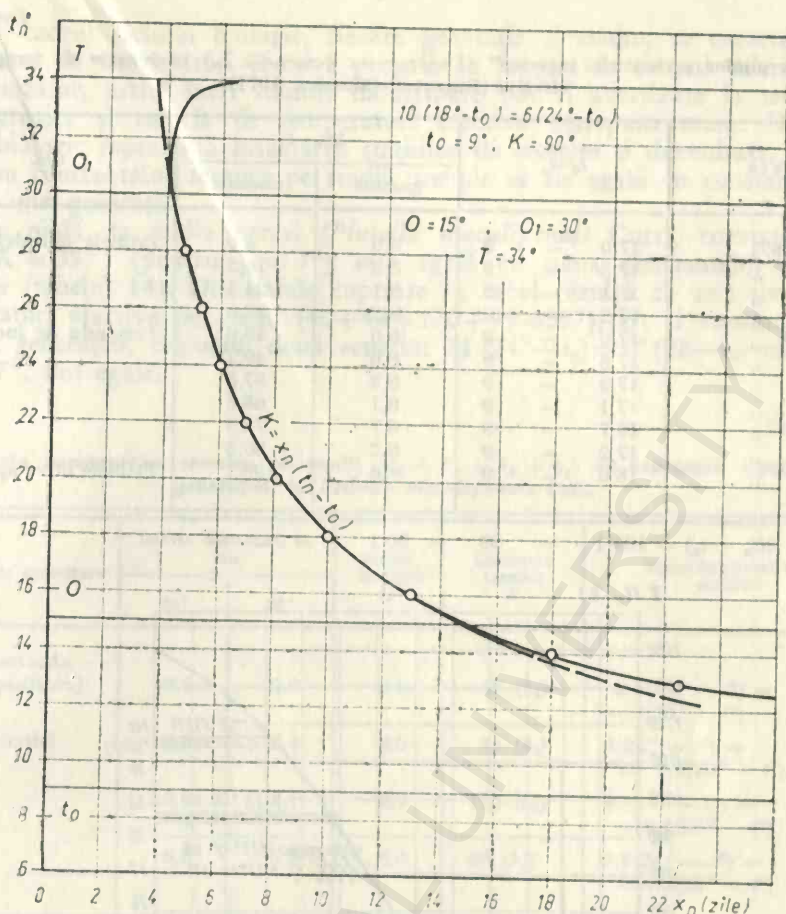


Fig. 21. Hiperbola incubației la viermele merelor (*Laspeyresia pomonella* L.), (Original).

În legătură cu aceasta merită subliniat principiul: suma de temperatură efectivă din condiții termice constante este egală cu suma de temperatură efectivă din condiții termice variabile, adică:

$$x_n(t_n - t_0) = \Sigma(t_n - t_0), \quad (\text{Săvescu, 1969})$$

În virtutea acestui principiu, dacă $x_n(t_n - t_0) = 8,2(20^\circ - 9^\circ) = 90,2$ suma de temperatură efectivă K , a viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.), pentru perioada incubației, în condiții de temperatură constantă atunci și în condiții de temperatură variabilă incubația va dura tot $\Sigma(t_n - 9^\circ) = 90^\circ$, indiferent de variația temperaturii absolute (t_n).

Dacă de pildă, primele ouă a „viermelui merelor” au fost depuse la 24.V., apariția primelor larve se așteaptă la realizarea sumei de temperatură efectivă: $\Sigma(t_n - 9^\circ) = 90^\circ$, (tabelul 13).

Ciclul biologic. Ciclul biologic este o succesiune de stadii caracterizate prin coordonate de timp biologic (x_n) și sumă de temperatură efectivă ($t_n - t_0$), dar care în grafic apar ca: $\Sigma(t_n - t_0)$ pe ordonată și calendarul lunilor pe abscisă (fig. 22).

Incubația ouălor „viermelui merelor” (*Laspeyresia pomonella* L.) în funcție de temperatura efectivă (București-Băneasa, 1971)

Data	$t_n - t_0$	$\Sigma(t_n - 9)$		Obs.
		parțială	însușită	
24 mai 1971	17,0 — 9	8,0	8,0	Primele ouă depuse
25 „ „	17,3 — 9	8,3	16,3	
26 „ „	17,1 — 9	8,1	24,4	Perioada de incubație
27 „ „	17,2 — 9	8,2	32,6	
28 „ „	17,0 — 9	8,0	40,6	
29 „ „	17,6 — 9	8,6	49,2	
30 „ „	17,3 — 9	8,3	57,5	
31 „ „	17,1 — 9	8,1	65,6	
1 iunie „	15,7 — 9	6,7	72,3	Primele larve apărute
2 „ „	17,2 — 9	8,2	80,5	
3 „ „	18,6 — 9	9,6	90,1	

$$\Sigma(t_n - t_0) = 189,1 - 99 = 90,1$$

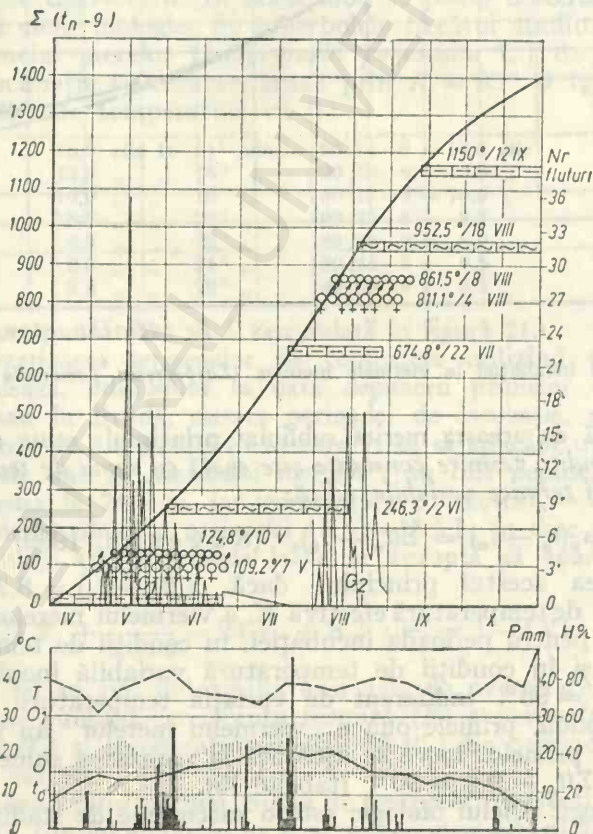


Fig. 22. Ciclul biologic al viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) la Voinești-Dimbovița (După Suta, 1966).

În cadrul ciclului biologic, fiecare generație și stadiu, se caracterizează prin sume de temperaturi efective proprii, în funcție de timpul calendaristic corespunzător, astfel încât stadiile dăunătoare pot fi avertizate la termenele calendaristice și sumele de temperaturi efective corespunzătoare. Deoarece ciclul biologic reprezintă însumarea stadiilor de creștere și dezvoltare, rezultă că suma constantelor termice pe stadii, trebuie să fie egală cu constanta termică a unei generații.

De pildă, la molia verzei (*Plutella maculipennis* Curt), constanta termică $K = 357^{\circ}$ (pentru $t_0 = 7^{\circ}$) este egală cu suma constantelor termice parțiale (tabelul 14). Din datele cuprinse în tabel rezultă că atât sumele de temperaturi efective pe stadii ($40 + 48 + 170 + 99 = 357$), cât și constanta termică a generației, calculată după ecuația: $21(24^{\circ} - t_0) = 17(28^{\circ} - t_0)$ care este $K = 357^{\circ}$, sînt egale.

Tabelul 14

Echivalența constantelor termice pe stadii ($k_1 + k_2 + k_3 + k_4$) cu constanta termică K a generației, la *Plutella maculipennis* Curt.

Stadiile de dezvoltare	Durata dezvoltării în zile		Pragul biologic t_0	Constanta termică K	Ecuațiile dezvoltării stadiilor
	24°	28°			
Adult (perioada preovipozitară)	2,5	2,0	8,0	40 (k_1)	$2,5(24^{\circ} - t^{\circ}) =$ $= 2(28^{\circ} - t^{\circ})$
Ou (incubație)	3,0	2,4	8,0	48 (k_2)	$3(24^{\circ} - t^{\circ}) =$ $= 2,4(28^{\circ} - t^{\circ})$
Larvă	10,0	8,1	6,9	170 (k_3)	$10(24^{\circ} - t^{\circ}) =$ $= 8,1(28^{\circ} - t^{\circ})$
Crisalidă	5,5	4,5	6,0	99 (k_4)	$5,5(24^{\circ} - t^{\circ}) =$ $= 4,5(28^{\circ} - t^{\circ})$
Generația	= 21,0	17,0	7,0	357° (K)	$21(24^{\circ} - t^{\circ}) =$ $= 17(28^{\circ} - t^{\circ})$

Complexarea condițiilor meteorologice în vederea avertizării termenelor de combatere

O altă metodă de avertizare bazată tot pe criteriul ecologic, o constituie *climogramele*. Adoptarea vechilor climograme a lui Bool & Kook (1955), la practica protecției plantelor, a fost făcută de Săvescu (1963), care a introdus în știință, prin intermediul constantelor biologice, trei forme de climograme: *termohigrograma*, *termopluviograma* și *termohigropluviograma*. Prin faptul însă că condițiile climatice: temperatura, umiditatea relativă și precipitațiile, sînt comparate cu valorile constantelor biologice: t_0 (prag biologic inferior), O (prag de prolificitate), O_1 (pragul optimului termic) și T (pragul biologic superior), climogramele mai sînt denumite și *bioclimograme*.

Termohigrograma (fig. 23). Este o bioclimogramă în care temperaturile medii lunare (t_n) și umiditatea relativă ($H\%$) se compară cu valorile constantelor termice (t_0, O, O_1, T) și de umiditate (h_0, h_o, h_{o_1} și $H\%$). În funcție de valorile acestor constante și de modul transpunerii lor într-un

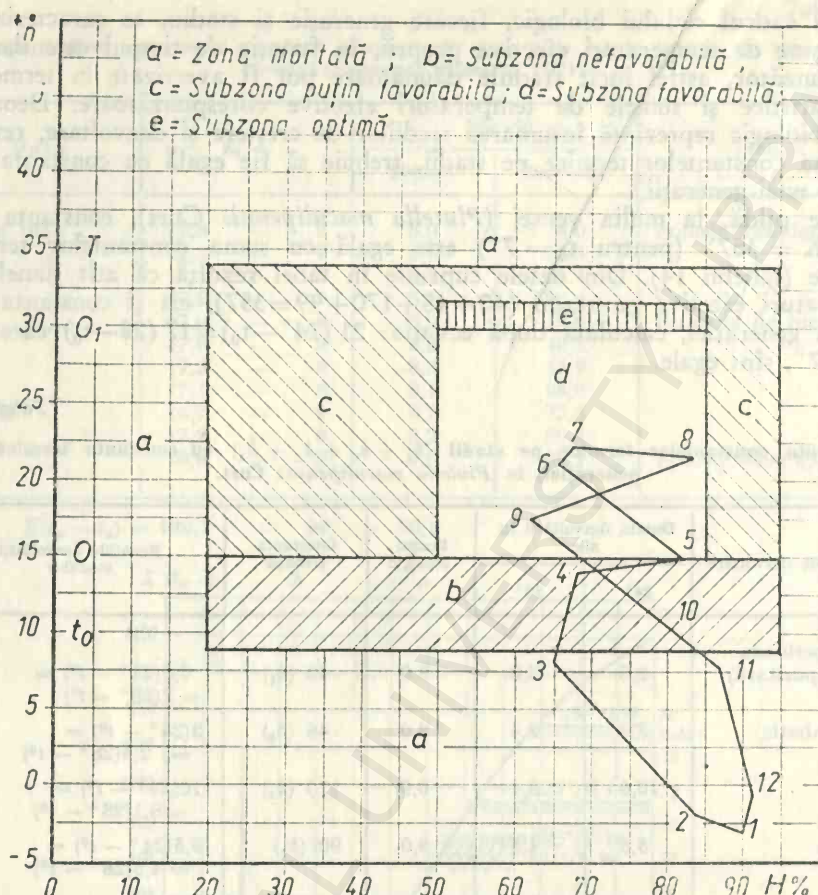


Fig. 23. Termohigrograma înmulțirii viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.), (Original).

sistem de referințe biaxial, rezultă și următoarele subzone de activitate biologică: mortală (a), nefavorabilă (b), puțin favorabilă (c), favorabilă (d) și optimă (e). În cazul viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) de pildă, valorile constantelor biologice sînt: $t_0 = 9^\circ$, $O = 14^\circ$, $O_1 = 30$ și $T = 34^\circ$, iar limitele de umiditate: $h_0 = 20\%$, $h_0 = 50\%$, $h_{01} = 85\%$ și $H = 95\%$.

Dacă pe fondul subzonelor activității biologice a adulților, materializate pe termohigrogramă, se marchează valorile complexate a celor două condiții meteorologice (temperatură și umiditate) pe fiecare lună în parte (notate cu 1—12), rezultă bioclimograma localității, luată ca mijloc de studiu al activității biologice. Din analiza modelului bioclimogramei localității București—Băneasa (1961), rezultă că, în primăvara anului 1961, activitatea biologică a adulților eșalonată în cea de a doua jumătate a lunii mai s-a înscris în subzona favorabilă (d), așa încît avertizarea aplicării tratamentelor la termenele optime a fost oportună.

Din cele arătate rezultă că cu ajutorul acestei bioclimograme, se stabilește dacă aplicarea tratamentelor la avertizare este sau nu oportună.

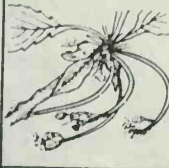
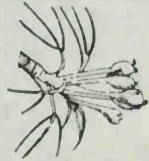
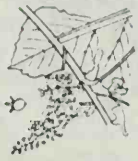
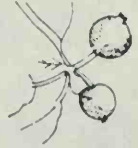
Stadiul	Vie	Măr	Păr	Cireș	Prun	Cais	Piersic
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							

Fig. 27. Principalele fenofaze la pomi și viță în vederea avertizării termenelor de combatere
(După Fleckinger și Baggiolini, 1971).

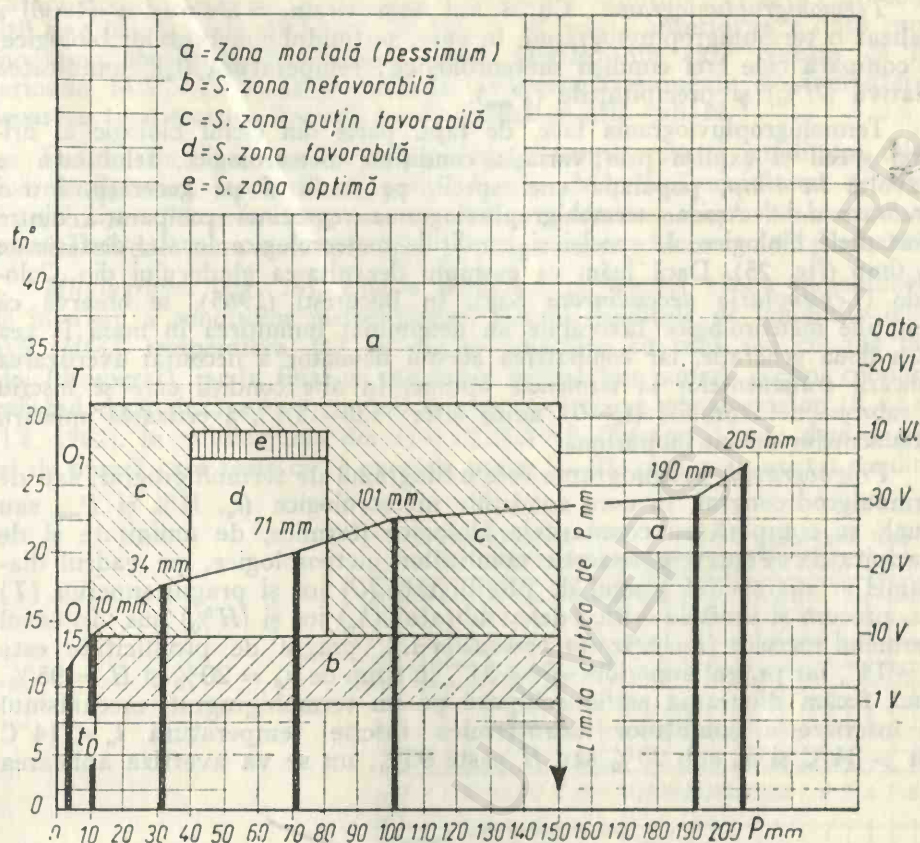


Fig. 24. Termopluiuviograma înmulțirii viermelui prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.), în localitatea R. Vilcea în perioada: 1 V—20 VI, (Original).

Termopluiuviograma, este tot o bioclimogramă, în care de data aceasta, temperaturile medii lunare și precipitațiile (P_{mm}) se compară cu valorile constantelor biologice: termice (t_0 , O , O_1 și T) și de precipitații (P_{mm}). La viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) pluviotermicele au următoarele valori: $t_0 = 9^\circ$ (pragul biologic inferior), $O = 13^\circ,7$ (pragul de prolificitate), $O_1 = 27^\circ,2$ (pragul optimului termic) și $T = 31^\circ,3$ (pragul biologic superior), iar $P = 150$ mm (limita pluviometrică la care activitatea adulților este stînjinită). În funcție de constantele biologice, rezultă următoarele subzone de activitate biologică: nefavorabilă (b), puțin favorabilă (c), favorabilă (d) și optimă (e). Dacă pe cadrul termogramei se materializează precipitațiile, se realizează schema termopluiuviogramei (fig. 24).

Pentru viermele prunelor, în condițiile orașului R. Vilcea, termopluiuviograma activității biologice a adulților în perioada 1.V.—20.VI.1961, se prezintă conform figurii 24. Din analiza datelor cuprinse în grafic rezultă că în această perioadă n-a fost necesar să se avertizeze tratamente, datorită ploilor continui, care în jurul datei de 30.V.1961, s-au cumulat la $P = 150$ mm, limită critică pentru tortricide, care frînează activitatea biologică a adulților (Săvescu, 1967).

Termohigropluviograma. Cu 8 ani mai târziu, Săvescu (1969) a realizat o termohigropluviogramă, în care, pe fondul constantelor biologice, se compară cele trei condiții meteorologice: temperatură (t_n), umiditatea relativă ($H\%$) și precipitațiile (P_{mm}).

Termohigropluviograma face, de fapt, parte din ciclul biologic al oricărei specii și explică prin variația condițiilor meteorologice, felul cum se dezvoltă în timp, populația unei specii, pe stadii și pe generații, într-o localitate dată. Așadar termohigropluviograma reprezintă comparația dintre constantele biologice ale speciei și condițiile meteorologice locale, desfășurate în timp (fig. 25). Dacă luăm ca exemplu dezvoltarea gânducului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), în București (1965), se observă că condițiile meteorologice favorabile au determinat înmulțirea în masă la cea de a doua generație, iar combaterea acestui dăunător a necesitat avertizarea aplicării tratamentelor la termenele optime. În alte condiții care se înscriu în subzona nefavorabilă ($t_0=0$), adică între $11,0-15,5^\circ$, avertizarea aplicării tratamentelor devine inoportună.

Prognograma. Prognograma este o diagramă de termohigrograf, sau de termohigrodrosograf, în care condițiile meteorologice (t_n , $H\%$ și P_{mm} , sau roua), se compară cu constantele biologice (termice, de umiditate și de precipitații). Pentru aprecierea condițiilor meteorologice, pe cadrul diagramei se marchează pragul de prolificitate (O) jos și pragul superior (T) sus, precum și limitele critice de umiditate: (h_0) jos și (H_0) sus. În cazul viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L.), pragul de prolificitate este $O = 14^\circ$, iar pragul superior: $T = 34^\circ$, în timp ce $h_0 = 20\%$ și $H = 95\%$. Dacă fixăm diagrama astfel echipată pe un termohigrograf, mecanismul de înscriere a condițiilor hidrotermice înscrie temperatura $t_n < 14^\circ\text{C}$ sau $> 34^\circ\text{C}$ și h_0 sub 20% sau H peste 95% , nu se va avertiza aplicarea

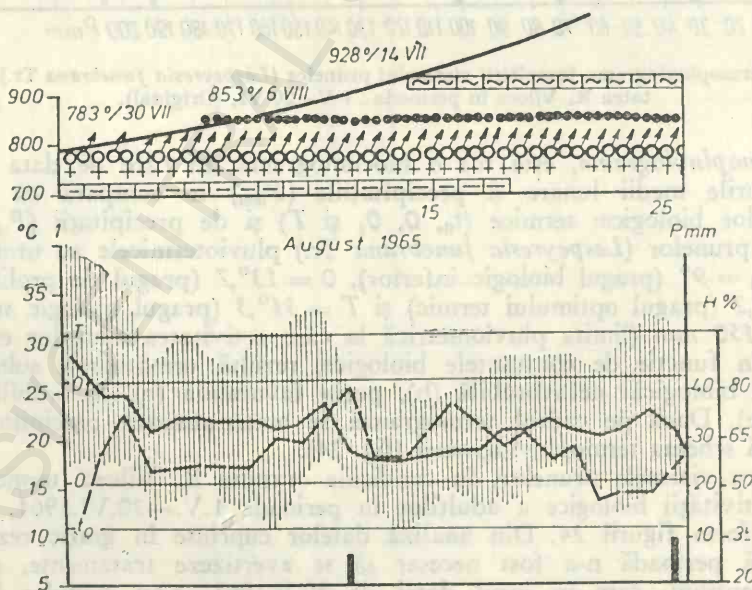


Fig. 25. Termohigropluviograma înmulțirii gânducului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), București, 1965 (Original).

tratamentelor, deoarece activitatea biologică a adulților, în astfel de condiții este foarte mult stinjenită. În figura 18 redată anterior este dată prognograma localității București-Băneasa (1961), din care rezultă că în perioada 14.V.—20.V. 1961, nu s-au avertizat tratamente de combatere, deoarece temperatura înscrisă pe diagramă se află sub 14° .

Dintre cele două condiții meteorologice: temperatura și umiditatea relativă, temperatura joacă un rol preponderent: chiar dacă umiditatea relativă a aerului se află peste 20% sau sub 95%, combaterea viermelui merelor se avertizează dacă temperatura înscrisă pe diagramă se află peste 14° și sub 34° .

Mildiograma (fig. 26). Este o diagramă pe fondul căreia mecanismele de înscriere a condițiilor meteorologice, înscriu condițiile de umiditate relativă ($H\%$), temperatura (t_m) și durata umectării cu rouă sau cu apă din ploii (drosograf), iar în final un mecanism special face sinteza acestor condiții, indicînd dacă sînt sau nu condiții pentru avertizarea tratamentelor (Rafailă, 1962). În mildiograma din 11—12.IX.1962 (București), este dată o astfel de sinteză care arată că cu excepția orelor 9—21, cînd n-au existat condiții

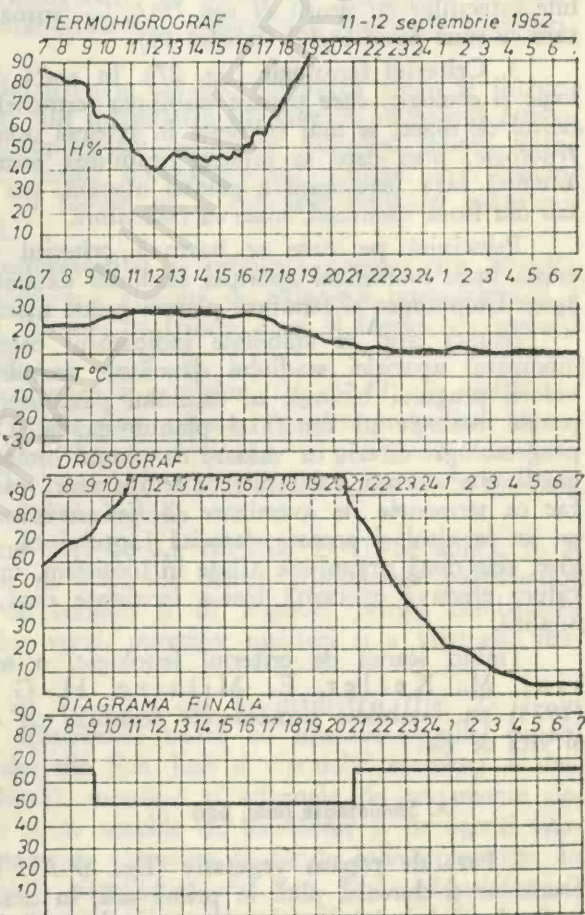


Fig. 26. Mildiogramă pentru avertizarea condițiilor de infecție cu mană la vița de vie (După Rafailă, 1962).

Condițiile meteorologice din zilele de 11 și 12 sept. 1962 (București). După R a f a i l ă (1962)

Date meteorologice înregistrate	Durata în ore a condițiilor de infecție	
	11 IX 1962	12 IX 1962
Umiditatea relativă $H\%$	Peste 75% până la ora 9 și între 18–24	Peste 75% începînd de la ora 0 până la ora 7
Temperatura $t^{\circ}\text{C}$	Peste 10° de la orele 7–24	Peste 10° de la orele 0 până la ora 7
Picături de rouă pe frunze au existat	Între orele 7–11,30 și între 21–24	Între orele 0 până la ora 7
Sinteza condițiilor de infecție	Pînă la ora 9,15 și după ora 20,45	De la ora 24 pînă la ora 7

favorabile pentru infecții cu mană, condițiile meteorologice au fost favorabile infecțiilor cu spori: H sub 75%, „ aproape de 30° și timpul de umectare cu rouă peste $1^{\text{h}},30'$ (tabelul 15).

3. Criteriul fenologic (fig. 27). În afară de celelalte două criterii: biologic și ecologic, care permit stabilirea termenelor de aventizare cu o precizie destul de mare, se mai folosește în rețeaua operativă de prognoză și *criteriul fenologic*, prin care se înțelege stabilirea termenelor de aventizare după o anumită fază fenologică a plantei atacată, sau a anumitor plante de cultură sau din flora spontană, luate ca *indicatori*.

Principiul pe care se bazează criteriul fenologic este coincidența ce există între momentul apariției stadiului dăunător al speciei de dăunător sau agent fitopatogen și fenofaza plantei gazdă atacată.

Atunci cînd se stabilește indicatorul corespunzător în corelația sa cu momentul apariției stadiului dăunător, trebuie să se acorde o mare grijă valorii pragului biologic al stadiului păgubitor, care trebuie să coincidă cu pragul biologic al fenofazei plantei gazdă. Dacă stadiul dăunător are un prag biologic diferit ca valoare de pragul biologic al fenofazei în care planta gazdă este atacată, oscilațiile de temperatură care au loc de la un an la altul, fac ca termenele de aventizare să fie anevoios stabilite sau să difere de la un an la altul și aceasta datorită faptului că, în funcție de pragurile biologice, cele două organisme aflate în biosistem, utilizează în mod diferit temperatura efectivă existentă într-o localitate dată, în care se face o astfel de analiză.

Ținînd seama de criteriul fenologic, o serie de autori ca: Baggio-lini, M., Keller, E., Milaire, H. G. și Steiner (1971) Șuta (1974) ș.a., stabilesc următoarele fenofaze de dezvoltare la pomii fructiferi și vița de vie:

A. Sămînțoase (măr, păr)

I. Faza de repaus vegetativ (fig. 27-A). Începe toamna de la căderea frunzelor și durează pînă în primăvară, la dezmușurire. În această perioadă se fac lucrări de igienă culturală, agrotehnice și de combatere.

Igienă culturală: se fac lucrări de tăiere și ardere a ramurilor uscate și a celor atacate de boli, de răzuire a scoarței tulpinilor bătrâne, de strângere și ardere a cuiburilor de omizi, frunzelor uscate și a fructelor mumificate etc.

Agrotehnice: se efectuează arături adânci de toamnă pentru distrugerea coconilor viespelor fructelor (*Hoplocampa* sp.) și încorporarea în sol a fructelor mumificate și a frunzelor atacate de rapăn.

Tratamente de combatere. Se aplică 2 tratamente, dintre care unul de toamnă și altul de iarnă.

a) Prin tratamentul de toamnă, care se face după căderea frunzelor, se urmărește combaterea păduchilor țestoși (*Coccidae*) și a ouălor de păianjeni tetranichizi (*Bryobia*, *Panonychus*) și de insecte: de păduchi de frunze (*Aphididae*) de pureci meliferi (*Psylla mali* Schm), de cicade (*Ceresa bubalus* F), de „cotari” (*Geometridae*) și de molii (*Yponomeuta malinella* Zell).

b) Tratamentul de iarnă este cel de al doilea tratament contra dăunătorilor și care se efectuează paralel cu tratamentele contra bolilor (rapăn, făinare, monilioză).

II. Faza de dezmgurire (fig. 27-B). În faza de dezmgurire (când 10—15% din muguri sînt dezmguriți), se aplică un tratament complex: contra gărgăriței florilor de măr+făinare, utilizîndu-se pesticide cloroderivate și pe bază de sulf.

III. Faza începutului înfrunzirii (fig. 27-D). Începutul fazei de înfrunzire (cînd 10—15% din muguri sînt înfrunziți), coincide cu începutul proiectării ascosporiilor la rapăn). Se aplică un tratament complex: zeamă sulfo-calcică+zeamă bordeleză, sau: zeamă bordeleză+sulf muiabil sau: oxiclorură de cupru+sulf muiabil, cu scopul de a combate simultan păianjenii tetranichizi, făinarea și rapănul.

IV. Faza de înălțare a inflorescenței și înfoierea corolei (fig. 27-EF). Se aplică un tratament de prevenire a atacului de păianjeni tetranichizi și a infecțiilor primare de rapăn și făinare, pe frunze, flori și lăstari, cu aceleași produse ca și în faza precedentă.

V. Faza de înflorire și scuturare a petalelor (fig. 27-H). Se aplică un tratament (cînd 10—15% din petale s-au scuturat), pentru prevenirea atacului viespei merelor (*Hoplocampa testudinca* Klug.), a păianjenilor tetranichizi, păduchilor verzi, purecilor meliferi, omizilor defoliatoare. Se folosesc acaricide și insecticide de contact și de ingestie.

VI. Faza cînd fructele sînt mici de 0,5 cm (fig. 27-I). Se aplică, ca și în cazul precedent, tratamente cu acaricide pentru combaterea păianjenilor tetranichizi și cu insecticide de contact și de ingestie, pentru combaterea omizilor defoliatoare, păduchilor verzi, purecilor meliferi și a viermelui merelor, din prima generație.

VII. Faza cînd fructele au 1,0—3,5 cm în diametru (fig. 27-J). În funcție de avertizare, se fac tratamente mixte cu insectofungicide, pentru combaterea insectelor (păduchelui din San José și viermelui merelor) + bolilor (rapăn, făinare și monilioză), numărul și schemele de tratamente depinzînd de condițiile climatice și de speciile de dăunători și de agenți fitopatogeni. Se aplică 8—11 tratamente eşalonate în lunile iulie-septembrie, în special contra viermelui merelor, păduchelui din San José, păduchilor de frunze și păianjenilor + bolilor (rapăn, făinare, monilioză).

B. Simburoase (prun, cireș, vișin, cais, piersic)

I. Faza de repaus vegetativ (fig. 27-A), care se eșalonează pe o perioadă de 4—5 luni: de la căderea frunzelor toamna și până la umflarea mugurilor (XI—III). Se execută lucrări de igienă culturală, agrotehnice și de combatere.

Igienă culturală: se face tăierea și arderea ramurilor atacate de boli și a celor uscate, se răzuiește ritidomul de pe tulpinile pomilor bătrâni care se arde odată cu frunzele uscate și fructele mumificate, cuiburile de omizi etc.

Agrotehnice. Se fac arături adânci de toamnă pentru expunerea la îngheț a coconilor viespei negre a prunelor (*Hoplocampa minuta* Christ) și a muștei cireșelor (*Rhagoletis cerasi* L.) etc.

Tratamente de combatere. Se fac două tratamente, dintre care primul cu insecticide de iarnă contra dăunătorilor care se aplică după căderea frunzelor toamna, iar al doilea în februarie-martie, cu fungicide (zeamă bordelează sau oxicolorură de cupru).

a) Prin tratamentul de toamnă, se combat dăunătorii: păduchii țestoși (*Coccidae*), ouăle păianjenilor tetranichizi și a insectelor dăunătoare: păduchi de frunze (*Aphididae*), de cotari (*Gometridae*), de molii (*Hyponomeutidae*), iar:

b) Prin tratamentul de iarnă care se face cu fungicide, se urmărește combaterea bolilor criptogamice.

1. Prun

II. Faza de dez mugurire-scuturarea petalelor (fig. 27-BH). Se fac două tratamente dintre care unul simplu (pentru prevenirea infecțiilor primare cu monilioză (*Monilinia*), *Fusicladium pruni* Ducomet și bacterioză (*Pseudomonas mors prunorum* Wormald), cu fungicide cuprice, iar al doilea mixt (când 10—15% din petale s-au scuturat) cu fungicide cuprice + insecticide organofosforice, pentru combaterea simultană a viespelor: neagră și galbenă a prunelor (*Hoplocampa* sp.), precum și a bolilor criptogamice a prunului.

III. Fazele de fruct de la 0,5—3,0 cm diametru (fig. 27-IJ), care se eșalonează în lunile V—VIII și în care se fac 6—8 tratamente cu produse organofosforice + fungicide cuprice, sau cu produse cloroderivate (în suspensie) + cuprice contra omizilor defoliatoare (*Hyphantria*, *Operophtera*, *Hybernia* etc.), păianjenilor tetranichizi, viernelului prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr) și păduchilor țestoși și în special a păduchelului din San José din primele două generații precum și a bolilor criptogamice (*Polystigma*, *Ascospora* etc.).

2. Cireș, vișin

II. Faza de dez mugurire-boboci florali (fig. 27-BE). Se fac 1—2 tratamente preflorale cu fungicide cuprice contra bolilor criptogamice (*Fusicladium*, *Ascospora* etc.), antracnozei (*Coccomyces* sp.) etc.

III. Faza de înflorire (fig. 27-FG) eșalonată în luna aprilie, în care se fac tratamente cu fungicide pentru prevenirea infecțiilor cu diferiți agenți fitopatogeni: ciuruirea frunzelor (*Ascospora* sp.), monilioza (*Monilinia laxa* (Aderh Ruhl) Honey), rapăn (*Fusicladium* sp.) și pentru combaterea păduchilor de frunze, omizilor defoliatoare, păianjenilor tetranichizi etc. Se fac în funcție de avertizare, tratamente mixte: fungicide cuprice + insecticide organofosforice sau acaricide + insecticide organofosforice.

IV. Faza de fruct de 0,5—1,0 cm diametru (fig. 27-II). Se eşalonează în prima jumătate a lunii iunie, tratamentele fiind îndreptate împotriva muştei cireşelor, a păduchelui din San José şi a celorlalte specii de dăunători şi agenţi fitopatogeni avertizaţi în fenofaza anterioară.

V. Faza de pîrgă (fig. 27-J). Se fac tratamente la avertizare, vizînd aceleaşi specii ca şi în fenofaza anterioară.

3. Ca is

II. Faza de buton alb — înflorire — căderea petalelor (fig. 27-CG). În funcţie de avertizare se fac tratamente simple cu fungicide, cînd încep să apară butonii florali, pentru prevenirea infecţiilor primare cu monilioză, rapăn şi ciuruirea frunzelor, iar cînd încep să se scuture petalele se fac tratamente pentru combaterea simultană a bolilor (moniliozei, rapănului şi ciuruirii frunzelor) şi dăunătorilor (omizi defoliatoare, păduchi de frunze, păianjeni tetranichizi etc.): se fac tratamente mixte cu produse organofosforice + fungicide, acaricide + fungicide + insecticide.

III. Faza de fruct de 1—2 cm (fig. 27-II). Se aplică tratamente cu insecticide organofosforice şi fungicide, pentru combaterea simultană a viermelui merelor (*Laspeyresia pomonella* L., *L. molesta* Busk., *Anarsia* etc.) păduchilor de frunze, păduchilor ţestoşi, omizilor defoliatoare şi a bolilor criptogamice.

IV. Faza de fruct în pîrgă (VI—VII). Se fac tratamente la avertizare cu insecticide organofosforice pentru combaterea dăunătorilor combătuţi şi în fenofaza anterioară.

4. Piersic

II. Faza de buton roz — fruct de 2 cm (IV—V), (fig. 27-DI). Se aplică mai multe tratamente la avertizare:

a) *În faza de buton roz*: se fac tratamente cu fungicide pentru combaterea bolilor (făinare, ciuruirea frunzelor, moniliozei, rapănului);

b) *În faza de scuturare a florilor*: se fac tratamente pentru aceleaşi boli + dăunători (păianjeni tetranichizi, păduchi de frunze, omizi defoliatoare) utilizînd fungicide + insecticide organofosforice;

c) *În faza de fruct pînă la 2 cm* (fig. 27-I). Se fac tratamente cu insecticide organofosforice selective + fungicide, pentru combaterea dăunătorilor (acarieni, păduchi verzi, omizi defoliatoare, viermii fructelor) şi contra bolilor (făinare, rapăn, ciuruirea frunzelor etc.).

III. Faza de fruct de 2—3 cm (VI—VII). Se fac tratamente la avertizare împotriva viermilor fructelor, utilizînd produsele organofosforice + fungicide (contra făinării, rapănului şi ciuruirii frunzelor).

5. Viţa de vie

I. Faza pînă la pornirea vegetaţiei (fig. 27-AS). Se fac tratamente contra făinării cu produse pe bază de sulf.

II. Faza de dez mugurire (fig. 27-FH). Se fac tratamente contra antracnozei, cu produse cuprice.

III—IV. După 5—7 zile de la dez mugurire şi în faza de respirare a ciorchinilor (fig. 27). Se fac tratamente contra manei viţei de vie cu produse cuprice.

V. După 4—5 zile de la respirarea ciorchinilor (fig. 27-HI). Se fac tratamente cu produse organofosforice sau cloroderivate emulsionabile pentru combaterea moliei strugurilor.

VI—IX. Fazele de înflorire — faza de pîrgă la Perla de Csaba (fig. 27—J). Se fac 4—5 tratamente mixte pentru combaterea manei, făinării și moliei strugurilor, cu produse cuprice, pe bază de sulf și organofosforice.

5.1. Mecanizarea lucrărilor de avertizare

Pe măsură ce problemele de prognoză și avertizare, au căpătat o importanță tot mai mare pentru producție, dispozitivele și aparatele pentru înregistrarea temperaturii, umidității și precipitațiilor, au servit ca punct de plecare pentru construirea unor noi prototipuri de aparate denumite *drosografe*. Un prim drosograf aparține lui Wallin Polhemus (1954), mecanismul de acționare a dispozitivului de însoriere a timpului de umectare, fiind o *membrană din intestin de oaie*. După 2 ani, Taylor (1956) realizează un nou drosograf, la care membrana de intestin de oaie este înlocuită cu o *lamă de sticlă mată*.

Theiss & Calponzor (1957) assemblează drosograful lui Taylor (1956) la un termohigrograf, realizînd un drosotermohigrograf, iar Schedl (1959), a realizat un drosograf prin înlocuirea părului de la un higrograf cu fibre de cîneapă. Într-un mod asemănător a realizat și Lembke (1959) un drosograf pentru stabilirea timpului de umectare a frunzelor de măr cu rouă sau apă de ploaie, în vederea avertizării rapănului. Tot pentru avertizarea tratamentelor împotriva rapănului merelor, Bazier (1960) a realizat un aparat care permite avertizarea tratamentelor în funcție de temperatură și durata umezării frunzelor de măr.

Cu Zislavsky (1961) se inaugurează seria drosografelor electrice, la care durata timpului de umectare este asigurată prin „scurt circuitul” realizat de picăturile de rouă sau de apă de ploaie care fac masă cu firele de cupru înfășurate pe o lamă de sticlă. În țara noastră, astfel de aparate au fost realizate de Rafailă (1964) utilizînd fibre drenaj pentru avertizarea tratamentelor la boli și Săvescu și colab. (1964) la dăunători. Rafailă (1964) denumește termohigrodrosograful său: „*Mildiograf R.C.*” care realizează o *mildiogramă* în care se reflectă termenele de avertizare pentru combaterea manei la vița de vie. Variante ale Mildiografului au fost realizate și pentru avertizarea combaterii rapănului merelor, iar în ultimii ani, s-a realizat o *stație automată de avertizare* care recepționează condițiile meteorologice, centrala le prelucrează și le transmite apoi sub formă de *termene de avertizare*.

O astfel de stație este instalată în podgoria Panciu. Mergînd pe alte principii, Săvescu și colab. (1964) au realizat un *sumator de temperaturi efective* SCPW (1968) pentru avertizarea termenelor de combatere și un *Prognograf* ASGL (1964) (drosotermohigrograf cu fibre de chenaf) capabil să înscrie condițiile favorabile atacului, dăunătorilor pe o prognogramă, pe care, comparînd datele meteorologice înscrise cu constantele biologice, se pot stabili termenele de avertizare a tratamentelor.

Combaterea integrată fiind un complex de măsuri, mijloacele și metodele asamblate, stabilirea termenelor de avertizare pentru combaterea complexelor de dăunători și boli ce intră în schemele de luptă integrată, are o importanță deosebită. Dintr-o multitudine de termene de avertizare, stabilite

pentru fiecare specie de dăunători sau de agent fitopatogen, specialistul trebuie să le compare și să ia decizia optimă. Iată de ce mijloacele de înregistrare automată și de prelucrarea datelor meteorologice, în vederea celei mai bune decizii, are importanță pentru aplicarea la timp a tratamentelor fitosanitare.

5.2. Graficul schemelor de luptă integrată

Spre deosebire de schemele de luptă integrată, care sînt mult mai cuprinzătoare, graficul schemelor cuprind elementele strict necesare utilizării în practică a acestuia, adică: *speciile cheie* de dăunători și boli, *biologia lor* (perioada activității biologice a adulților și perioada de atac a stadiului dăunător), *combaterea* (termenele de avertizare a tratamentelor), *mijloacele de combatere utilizate* cu indicarea dozelor de folosire, *eficacitatea* mijloacelor de combatere (cu indicarea frecvenței sau a gradului de atac).

În cazul graficului schemei de luptă integrată din livezile de meri din România, elementele principale sînt:

1. Boli și dăunători cheie:

- rapănul merelor (*Endostigme inaequalis* (Cke) Wint.)
- făinarea mărului (*Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm)
- viermele merelor (*Laspeyresia pomonella* L.)
- păduchele din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst)
- păianjeni tetranichizi (*Bryobia*, *Panonychus*)

2. Biologia speciilor cheie. În graficul schemelor de luptă integrată biologia speciilor cheie ocupă locul cel mai important. Fiecare specie, reprezentată în natură printr-o densitate a populației mijlocie sau mare, se reflectă în grafic prin detalii schematice, care servesc la stabilirea termenelor de avertizare. Astfel de detalii schematice sînt: curba de zbor, perioadele de activitate biologică a stadiilor de dezvoltare, perioadele cu condiții favorabile pentru sporulație și de infecție etc.

În funcție de eșalonarea perioadei de activitate biologică în timp și de datele apariției stadiilor dăunătoare, se stabilesc termenele de avertizare pentru aplicarea tratamentelor, astfel ca densitatea să scadă sub PEDP. Așadar, un alt element al graficului îl reprezintă *datele calendaristice* la care se avertizează tratamentele de combatere. Aplicarea tratamentelor se face la date calendaristice stabilite în funcție de eșalonarea stadiilor tuturor speciilor cheie dăunătoare. Dacă diferitele stadii dăunătoare sau perioade de dezvoltare se produc la aceeași dată calendaristică, se stabilește schema de combatere complexă, în care se complexează insecticide și fungicide cu spectru de acțiune strîns legat de caracteristicile morfologice și fiziologice ale speciilor și stadiilor dăunătoare.

Astfel stabilite avertizările, luînd în considerație toate speciile cheie, pe verticală și complexînd pesticidele cu spectre diferite de acțiune, se ajunge la stabilirea în timp, a numărului mai redus de tratamente, din perioada activității biologice a dăunătorilor și agenților fitopatogeni.

Totodată, datorită complexării tratamentelor la termene comune de avertizare, unele specii de dăunători, ca păianjenii tetranichizi, se combat indirect, prin tratamentele aplicate împotriva făinării (cu produse pe bază de sulf).

Un ultim element al graficului îl reprezintă *gradul de atac* sau frecvența atacului, care este reprezentat prin cîțimi rămase necombătute la fiecare specie în parte.

6. Mijloace chimice de combatere

6.1. Efectele secundare negative ale pesticidelor

Efectele negative secundare ale pesticidelor au stat la originea elaborării și mai ales extinderii concepției de combatere integrată în protecția plantelor.

Într-adevăr după apariția cărții lui R. Carson „Primăvara tăcută” opinia publică s-a sensibilizat foarte mult față de utilizarea pesticidelor. A fost pusă în discuție în general protecția plantelor și orientarea chimică mai ales.

Presa nu a făcut economie de cuvinte și chiar în literatura științifică s-au înregistrat astfel de epitete cum sînt: „extinderea fenomenală, dramatică a poluării”, „cangrena poluării” sau „poluare organică” etc. (Ramaut, 1965). S-au dat cele mai variate exemple pentru a încredința combaterea chimică și s-a mers pînă la propunerea de renunțare totală la pesticide.

Analiza științifică a problemei arată însă că fenomenele secundare negative au o pondere relativ scăzută, față de marea utilitate a pesticidelor.

În figura 28 este dată o schemă care sintetizează diferitele aspecte ale acestei probleme (Baicu, 1975).

Pentru fiecare din fenomenele trecute în această figură există soluții de reducere a amplexării lor sau chiar de anulare a lor.

Toxicitatea acută ridicată a unor pesticide pentru om poate fi remediată prin îmbunătățirea formelor de aplicare sau chiar prin eliminarea produselor foarte toxice.

Novojilov, (1972) arată că treptat în U.R.S.S. produsele foarte toxice sînt scoase din utilizări.

Dacă în 1950 produsele cu DL50 sub 50 mg/kg constituiau 55% din sortiment, în 1970 acestea abia reprezentau 10%. În toate țările lumii sînt înlocuite fungicidele organomercurice, parationul, DNOC, DNBf, aldrinul, dieldrinul, heptaclorul etc.

În țară la noi s-au introdus sau se vor introduce produse cu toxicitate scăzută, practic inofensive pentru om cum sînt: tirahexa, tirahexalin, oleotion, oleomalion, carbaril+lindan, fenolorfos etc.

O a doua cale de reducere a riscurilor toxicității acute o constituie îmbunătățirea formelor de condiționare, care reduce sau evită contactul direct al produsului cu cei ce îl aplică.

Astfel produsele toxice granulate sau microîncapsulate cum sînt disulfotonul, metil parationul etc. devin pe deplin utilizabile în combaterea multor dăunători de sol dintr-o serie de culturi.

Toxicitatea cronică, ce apare după ingerarea de cantități mici pe o perioadă îndelungată, este o problemă care se rezolvă în cadrul cercetărilor de

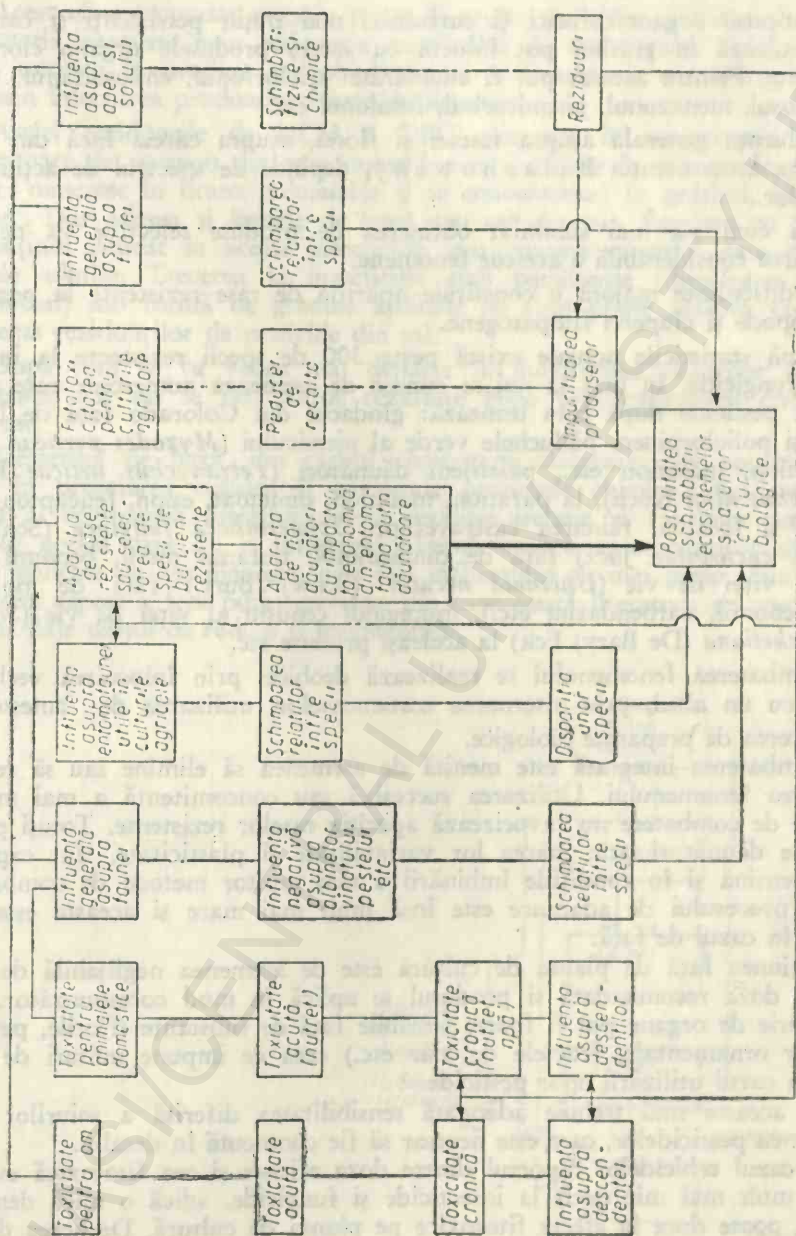


Fig. 28. Efectele secundare negative ale aplicării pesticidelor (Original).

toxicologie. Astfel de produse cu toxicitate cronică sînt eliminate încă din primele faze de cercetare. Produsele mai vechi, capabile să se acumuleze în grăsimi cum sînt DDT, HCH, aldrinul, heptaclorul etc. au fost înlocuite sau sînt pe cale de a fi înlocuite.

Compușii organofosforici și carbamici mai puțin persistenți și care nu se acumulează în grăsimi pot înlocui cu succes produsele organo clorurate persistente. Printre acestea pot fi enumerate: triclorfonul, endosulfanul, tetraclorvinfosul, menazonul, pirimicarbul, fosalonul etc.

Influența generală asupra faunei și florei, asupra căreia încă din 1950 și 1951 a atras atenția B a l a c h o w s k y, depinde de spectrul de acțiune al produselor.

Asa cum s-a mai subliniat obținerea de produse selective va permite diminuarea considerabilă a acestor fenomene.

O dificultate majoră o constituie apariția de rase rezistente la pesticide de artropode și ciuperci fitopatogene.

După statisticile actuale există peste 300 de specii rezistente la insecticide și fungicide. În țară la noi se cunosc de asemenea numeroase rase rezistente la pesticide după cum urmează: gîndacul din Colorado față de DDT, lindan și policlorpinen, păduchele verde al piersicului (*Myzodes persicae* Sulz) la paration, malation etc., păianjeni dăunători (*Tetranychus urticae* Koch, *Panonychus ulmi* Koch), la paration, malation, dimetoat, etion, fencapton, metidation și fosalon, făinarea castraveților (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlech.) Salm. f. *cucurbitae* Jacz) față de dimetirimol, tiofanat metil, benomil etc., făinarea viței de vie (*Uncinula necator* (Schw) Burr.) față de tiofanametil, benomil, carbendazim etc.), mușgaiul cenușiu al viței de vie (*Sclerotinia fuckeliana* (De Bary) Fck) la aceleași produse etc.

Combaterea fenomenului se realizează de obicei prin înlocuirea vechiului produs cu un altul, prin alternarea tratamentelor, utilizarea de amestecuri, introducerea de preparate biologice.

Combaterea integrată este menită de asemenea să elimine sau să reducă amploarea fenomenului. Utilizarea succesivă sau concomitentă a mai multor mijloace de combatere nu favorizează apariția raselor rezistente. Totuși populațiile de dăunători prin marea lor variabilitate și plasticitate, sînt capabile să se mențină și în condițiile îmbinării a mai multor metode de combatere. Durata procesului de adaptare este însă mult mai mare și aceasta este important în cazul de față.

Acțiunea față de planta de cultură este de asemenea neglijabilă dacă se respectă doza recomandată și produsul se aplică în mod corespunzător. Totuși o serie de organe pot fi foarte sensibile față de substanțe (florile, petalele plantelor ornamentale, fructele de măr etc.) ceea ce impune măsuri de precauție în cazul utilizării unor pesticide.

La aceasta mai trebuie adăugată sensibilitatea diferită a soiurilor față de acțiunea pesticidelor, care este necesar să fie cunoscută în detaliu.

În cazul erbicidelor raportul dintre doza eficientă și cea fitotoxică este în general mult mai mic decît la insecticide și fungicide, adică o mică depășire a dozei, poate duce la efecte fitotoxice pe planta de cultură. De aceea dozele trebuie riguros verificate și aplicarea trebuie făcută corect. Respectarea momentului optim de aplicare recomandat și trecerea la substanțe noi, mai selective constituie de asemenea metode bune pentru prevenirea fenomenelor de fitotoxicitate.

În cadrul fenomenelor secundare negative trebuie acordată o importanță deosebită reziduurilor de pesticide. În fig. 29 Van Tiel (1975) se poate urmări drumul reziduurilor de pesticide în mediul înconjurător și procesele ce duc la creșterea și descreșterea lor.

Acest efect secundar negativ poate fi redus sau chiar eliminat, în cadrul combaterii integrate prin reducerea numărului de tratamente, reducerea dozelor, trecerea la produse microbiologice și utilizarea de entomofagi și mai ales prin înlocuirea produselor foarte persistente.

Astfel reziduurile de HCH și DDT prezente în majoritatea zonelor cultivate de porumb din țara noastră sînt absorbite în planta de porumb, de aici nimeresc în hrana animalelor și se concentrează în grăsimi, în special la porc. Dar adesea și laptele de vacă sau cel de oaie, furajate cu produse cu conținut ridicat în aceste insecticide, pot conține cantități care depășesc limitele admise. Trecerea la insecticide slab persistente (disulfoton, carbaril+lindan) sub formă de granule aplicate pe rînd poate rezolva cu succes problema reziduurilor de pesticide din sol.

După cum se va vedea mai departe în majoritatea cazurilor negative enumerate mai sus se pot obține rezultate bune prin extinderea combaterii integrate.

Elementul de bază, din cadrul combaterii integrate care conferă siguranță în protejarea culturii îl constituie produsele chimice. Din punct de vedere al combaterii integrate aceste produse trebuie să fie bine cunoscute. Se aleg acelea care au o influență minimă asupra entomofagilor sau care pot fi aplicate de așa manieră încît să-i influențeze cît mai puțin. Din nefericire acest aspect a fost puțin cercetat, din care cauză literatura de specialitate conține date destul de reduse și fragmentare.

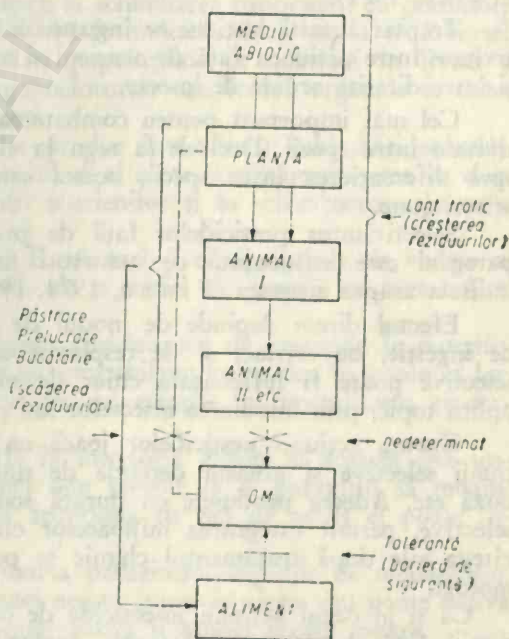


Fig. 29. Căile de circulație ale reziduurilor de pesticide în mediul înconjurător (După Van Tiel, 1975).

Croft și Brown (1975) analizând cauzele pentru care nu s-a ceretat suficient influența pesticidelor asupra faunei utile arată că: 1) s-a acordat o atenție mai mare dăunătorilor decât insectelor utile, 2) s-a presupus că dușmanii naturali răspund la fel ca și dăunătorii la insecticide, 3) s-au acordat fonduri foarte mari pentru combaterea chimică a dăunătorilor, comparativ cu cele destinate stabilirii influențelor acestor produse asupra faunei utile, 4) există dificultăți mari la creșterea în masă a prădătorilor și paraziților destinați testărilor, 5) lipsesc metodele toxicologice standardizate pentru entomofagi.

La acestea mai pot fi adăugate cunoașterea slabă a structurii de entomofagi pe culturi și zone și slaba cunoaștere a rolului entomofagilor în dinamica populațiilor de dăunători în diverse culturi și condiții pedoclimatice.

Totuși așa cum se va vedea mai departe, în aceste direcții considerate critice pentru integrarea mijloacelor chimice, s-au făcut o serie de progrese ce pot fi introduse în schemele de combatere integrată.

6.2. Selectivitatea pesticidelor

Esential din punct de vedere al combaterii integrate este elementul de selectivitate, adică de acțiune față de organismul țintă și de lipsă de acțiune sau acțiune slabă față de entomofagi. Această noțiune este adesea înțeleasă în diferite feluri, în funcție de modul de abordare.

La începuturile fitofarmaciei prin selectivitate se înțelegea mai ales lipsa de fitotoxicitate față de planta de cultură. Mai târziu accentul s-a pus pe lipsa de toxicitate față om și animalele cu sînge cald. În acest fel se distinge selectivitatea față de om, comparativ cu toxicitatea față de artropode (Mettivier, 1971).

Treptat această noțiune se îngustează, astfel că se poate constata o selectivitate între acțiunea față de acarieni și alta față de insecte (Twin, 1971) și între diferite ordine de insecte.

Cel mai important pentru combaterea integrată este fenomenul de selectivitate între specii. Deci de la regn la clasă, de la clasă la ordin și familii spre diferențierea între specii, acesta este drumul parcurs de noțiunea de selectivitate.

Selectivitatea pesticidelor față de prădători, paraziți și agenți entomopatogeni este influențată de numeroși factori care pot acționa direct sau indirect asupra acestora (Franz, 1974, 1975).

Efectul direct depinde de modul de acțiune al substanței care poate fi de ingestie, de contact și de respirație sau combinat. Manifestarea acțiunii selective poate fi influențată chiar de modul de testare, cînd substanța se aplică topic, prin înmuierea insectelor sau prin contact în cazul peliculei toxice.

Durata acțiunii pesticidelor joacă un rol important în manifestarea acțiunii selective și aceasta depinde de natura substanței active, de substrat, doză etc. Adesea produsele cu durată scurtă de acțiune, chiar dacă nu sînt selective, permit integrarea mijloacelor chimice cu cele biologice, întrucît la cîteva zile după tratamentul chimic se pot face fără risc lansările de entomofagi.

Ca și în cazul acțiunii insecticide de combatere, în cazul selectivității (acțiunii) față de dușmanii naturali, factorii mediului extern și cei fiziologici

joacă un rol însemnat în dimensionarea și desfășurarea fenomenului. Astfel sub influența temperaturii, toxicitatea substanțelor față de dușmanii naturali crește. De asemenea sub influența pH, luminii, umidității etc., insecticidele, acaricidele și fungicidele își modifică substanțial selectivitatea.

Factorii fiziologici, ce țin de organismul entomofagilor sînt deosebit de importanți. Așa cum se va vedea mai departe aceștia determină în mare măsura selectivitatea fiziologică sau neselectivitatea unui produs.

Acțiunea indirectă a pesticidelor asupra entomofagilor este mai puțin cunoscută, dar acest tip de acțiune poate influența adesea puternic relațiile prădător (parazit) — dăunător.

Ingerarea de către prădători a prăzii intoxicate este o formă prin care se poate manifesta toxicitatea unui produs. Intoxicarea aceasta secundară posibilă, depinde de mulți factori necunoscuți cum sînt de exemplu, cei legați de schimbările ce le suferă substanța în plantă și în corpul dăunătorului. În acest caz, ca și în cel al reziduurilor trebuie analizat lanțul trofic.

Planta tratată cu un insecticid sistemic sau chiar de contact ce pătrunde în țesuturi, poate transmite substanța dăunătorului, care în cazul în care este liposolubilă o poate concentra.

Prădătorul de ordinul I care se hrănește cu dăunătorul respectiv poate și el concentra toxicul sau metaboliții lui. La fel și prădătorii de ordine superioare. Acest fenomen a fost demonstrat în cazul dăunătorului orezului *Nephotettix cinctipes* Uhl. și al prădătorului său *Lycosa pseudoannulata* (Kiritani și Kawahara (1973) după Croft și Brown, 1975). Astfel, după un tratament de combatere cu HCH în planta de orez, se poate acumula 13% din produs după două zile în dăunătorul ce se hrănește cu aceste plante, *N. cinctipes* produsul atinge 35%, concentrație la care prădătorul *L. pseudoannulata* este deja sensibil.

Influența asupra populațiilor de acarieni se manifestă și prin intermediul plantei. Aceasta la rîndul ei poate duce la schimbarea raportului cu prădătorii și paraziții. Chaboussou (1975 a, b) formulează chiar teoria trofobiozei, care afirmă că dezvoltarea excesivă a populațiilor de acarieni în livezi și alte culturi tratate cu insecticide organoclorurate sau fosfor organice se datorește modificării metabolismului plantei.

Cercetările au demonstrat că se produc într-adevăr schimbări substanțiale în metabolismul proteic și probabil și al altor componente, ceea ce duce la o creștere puternică a prolificității acarienilor și la schimbarea raportului față de prădători.

Pe de altă parte prădătorii pot fi afectați și ei din punct de vedere al „poftelor de mîncare” și al fertilității, de o astfel de pradă cu metabolism schimbat prin intermediul plantei.

În ansamblul lor, cercetările asupra reziduurilor de pesticide în entomofagi au arătat că acestea există, dar au probabil un rol redus în evoluția lor, expunerea directă la insecticid jucînd un rol esențial în mortalitatea și dezvoltarea lor.

În cazul în care paraziții se află în interiorul gazdei și aceasta este tratată cu un insecticid și moare, atunci este posibil ca și parazitul să moară. Dacă însă acesta se află într-o fază apropiată de cea de adult el poate supraviețui (Kamenkova, 1971).

Dacă gazda nu moare, atunci soarta parazitului depinde de metabolism, care poate detoxifica produsul și atunci acesta supraviețuiește sau poate activa produsul prin formarea de compuși mai toxici și atunci acesta moare.

Din punct de vedere practic evident este foarte util cazul în care parazitul nu moare. Tratamentele aplicate în această perioadă, cînd se află în interiorul gazdei, constituie și un procedeu pentru sporirea selectivității produselor.

Un alt element care poate influența densitatea entomofagilor îl constituie hiperparazitismul. Insecticidele cu toxicitate mică pentru hiperparaziți nu sînt utile deoarece favorizează activitatea lor în defavoarea paraziților utili în combaterea naturală. Același raționament este valabil și în cazul prădătorilor de ordinul II.

Situația inversă, cînd pesticidele sînt mai toxice pentru hiperparaziți este mult mai favorabilă în combatere.

Un exemplu în acest sens este cazul aplicării zectranului pentru combaterea *Platystrophus minutus* Drur. care este mai toxic pentru hiperparazitul *Dibrachys cavus* Wlk. decît pentru parazitul primar *Itoplectis behrensii* Först.

De asemenea cîteva aficide sînt mai toxice pentru *Alloxysta curvicornis* Cam. decît pentru parazitul primar *Diaeretiella rapae* Mc Intosh (Croft și Brown, 1975).

Nu sînt de neglijat efectele dozelor subletale de insecticide asupra entomofagilor care pot influența longevitatea lor, gradul de dezvoltare, gradul de prolificitate și comportamentul. De regulă reziduurile reduc longevitatea și prolificitatea, deși uneori (cazul DDT) se observă o creștere a ponteii.

Este cazul totuși să fie amintită legea Arndt-Schulz care arată că orice substanță chimică, inclusiv otrăvurile, la concentrații foarte scăzute pot avea efect stimulator. Dozele 1/10—1/200 din DL50 au ca efect o creștere a greutateii insectelor inclusiv a entomofagilor.

Sub influența reziduurilor de substanțe poate fi constatată adesea modificarea comportamentului unor entomofagi. Din această cauză encyrtidul *Aphycus* (*Metaphycus*) *helvolus* Comp. nu mai este capabil să recunoască gazda (coccida), iar *Carabidae*-le de pe solurile tratate cu insecticide organoclorurate își sporesc activitatea.

Pe de altă parte acțiunea gustativă repelentă a unor insecticide în doze subletale, poate duce la schimbarea comportării prădătorilor.

Iată deci un număr însemnat de efecte indirecte care pot să influențeze mult, eficacitatea combaterii naturale.

Sînt importante nu numai efectele directe sau indirecte de moment sau pe o perioadă scurtă, ci și cele de durată mai lungă. Adesea se constată efecte nu numai în anul în curs ci și în anul următor, adică se produce o influență asupra raporturilor pradă-prădător pe o perioadă mai lungă (Dabrowski, 1970 a). Astfel pesticidele pe bază de DDT, metoxiclor, carbaril, fenitrothion, paration, dinocap, sulf, mancozeb etc., duc la creșterea populațiilor de *Tetranychidae*. Altele nu au astfel de influențe în anul următor și dintre acestea trebuie citate: dicofol, tetradifon, fencapton, demeton, oxidemeton-metil, formotion, tiometon, captan etc.

În livezile tinere, cu o biocenoză în formare, efectul asupra *Phytoseiidae*-lor este mai puternic și restabilirea numărului lor se face mult mai greu. În livezile vechi restabilirea acestui grup de prădători se realizează după 2—3 ani de la aplicarea tratamentelor.

Prin prisma tuturor acestor elemente apare deosebit de clară necesitatea includerii în programul de elaborare a noilor pesticide, a testelor necesare caracterizării influenței noilor produse asupra prădătorilor, paraziților și agen-

tilor entomopatogeni. Dacă acest lucru nu este însă făcut atunci produsele înainte de a fi omologate sau avizate ar trebui să fie caracterizate din acest punct de veder. O grupă de lucru O.I.L.B. (Franz, 1975 b) a selectat o serie de metode de laborator și câmp pentru testarea acțiunii față de entomofagi și care includ: 6 *hymenoptere* parazite, un prădător *hymenopter*, 3 *coccinellide* și *carabide* de pe sol, 1 specie de *Syrphidae*, 1 specie de *Itonididae*, 1 specie de *Tachinidae*, 1 specie de *Chrysopa* și acarieni prădători.

Determinările trebuie să cuprindă: 1) pesticidele care sînt disponibile și considerate ca fiind puțin dăunătoare, 2) pesticidele ce se aplică regulat dar al cărui efect este puțin cunoscut (de ex. fungicide și erbicide), 3) formule diferite de condiționare, pentru a o determina pe cea mai puțin toxică, 4) noi produse care trebuie examinate și din acest punct de vedere.

Totuși aceste teste nu vor putea defini, care sînt noii dăunători ce pot apărea în câmp după o aplicare sistematică a preparatelor.

Ca limite pentru clasificarea rezultatelor obținute în condiții de laborator s-au propus: <50% mortalitate; 50—79% mortalitate; 80—99% mortalitate și 100% mortalitate. Se consideră că pesticidele care în laborator dau la doza de utilizare o mortalitate sub 50% sînt în câmp suficient de selective.

Ca insecte test s-au propus *Trichogramma cacoeciae* Marchal, *Pimpla turionellae* L. *Phygadeuon trichops* Thoms și *Coccinella septempunctata* L.

Sazonov și Tolstova (1976) în U.R.S.S. atrag atenția că astfel de testări trebuie neapărat să includă pe lângă determinările de toxicitate inițială și pe cele de persistență, deosebit de importante în cazul lansărilor de entomofagi.

Analizînd datele obținute în diverse publicații Touzeau (1976) (Anonim, 1976) propune ca aprecierea toxicității pentru artropodele utile să se facă după următoarele criterii:

Mortalitatea în laborator%	Coeficientul de selectivitate	Clasa de toxicitate
80—100	1	foarte toxic
60—80	1—10	toxic
40—60	10—50	mediu toxic
10—40	50—100	puțin toxic
0—10	>100	neutru

Această clasificare are un caracter general orientativ și de aceea este necesar ca toxicitatea (selectivitatea) să fie exprimată în mod concret, dependent de organismul de combătut. În acest scop se folosește adesea raportul dintre DL50 al produsului pentru entomofag și DL50 al aceluiași produs pentru insecta de combătut, sub denumirea de coeficient de selectivitate (Bobîreva și colab. 1972). Cu cît aceasta este mai mare cu atît utilizarea produsului permite o protejare mai bună a entomofagilor.

Acest coeficient de selectivitate poate fi calculat și în cazul aprecierii raportului dintre toxicitate pentru mamifere și cel față de artropode. Dacă se face raportul între DL50 oral pentru șobolan și DL50 toxic pentru musca de casă se obține coeficientul de selectivitate pentru mamifere.

În tabelul 16 sînt prezentați coeficienții de selectivitate pentru mamifere (Metcalf, 1972). În grupele de organoclorurate și organofosforice oscilațiile sînt mari de la produse puțin selective la produse foarte selective.

Coeficientul de selectivitate pentru mamifere

Insecticide organoclorurate		Insecticide organofosforice		Insecticide carbamice	
DDT	59	Paration	4	Carbaril	0,6
DDD	174	Metil paration	20	Carbofuran	1
Metoxiclor	668	Fenclofos	1 315	Propoxur	4,5
Metilclor	180	Bromofos	1 170	Metalcamat	1,3
Aldrin	27	Fention	106	Zectran	0,9
Dieldrin	24	Fenitrothion	219	Aldicarb	0,175
Endrin	2,4	Malation	37,7	Metomil	10
Heptaclor	72	Diazinon	25,8		
Endosulfan	4,3	Cumafos	4,8		
Lindan	107	Dimetoat	390		
Policlorpinen	7,3	Demeton	3,3		
Dihidroheptaclor	1 330	Mevinfos	2,5		
		Diclorvos	31,1		
		Naled	344		
		Foxim	3 700		

O selectivitate scăzută pentru mamifere manifestă compușii carbamici. Totuși acest coeficient de selectivitate este mai puțin edificator când se lucrează în câmp.

O altă metodă de caracterizare a selectivității o constituie stabilirea intervalului de selectivitate (Mc Clanahan, 1970). Acest interval este limitat la panta superioară de concentrația care nu trebuie să omoare mai mult de 10% din populația parazitului în faza sa cea mai sensibilă și la partea inferioară de concentrația care asigură 90% combatere din cel puțin un stadiu al dăunătorului gazdă.

În fig. 30 este redat grafic un exemplu de interval de selectivitate pentru oxitiochinox (chinometionat). DL 10 pentru *Eucartia formosa* este de 503 ppm, iar DL 90 al ouălor de *Trialeurodes vaporariorum* este de 325 ppm. Sub această concentrație se poate utiliza produsul.

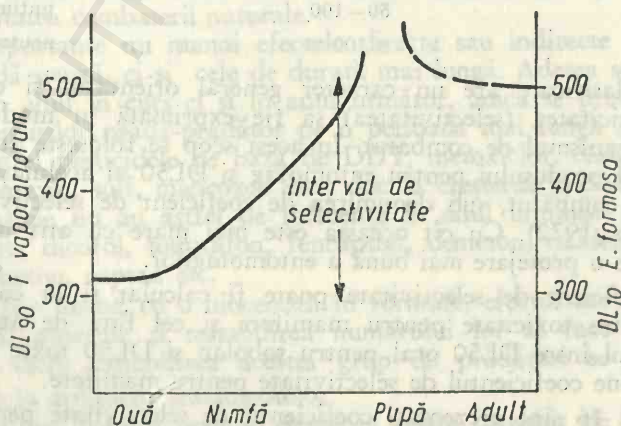


Fig. 30. Intervalul de selectivitate al oxitiochionului.
(După, Mc Clanahan, 1970).

O metodă de calcul mai veche (Bartlett, 1958) utilizează ca măsură a selectivității diferența dintre DL 95 a dăunătorului (*Therioaphis*) și DL 5 a larvelor parazitului (*Hippodamia quinquesignata* Lec și *H. convergens* Guer).

Totuși această limită prea joasă de DL 5 intră adesea în limitele mortalității naturale, și de aceea DL 10 a lui Mc Clanahan ca și metoda intervalului de selectivitate par mai adecvate în momentul de față.

Stabilirea selectivității unui pesticid pentru fauna utilă nu este deci o problemă simplă. Metodele de laborator dau un grad mai mare de exactitate și reproductibilitate, pe cînd cele de cîmp sînt mai reale, dar mai greu de interpretat.

Ca și alte fenomene biologice, selectivitatea rar constituie o proprietate absolută a unei substanțe cel mai des este o problemă de doză. La doza eficientă în combatere influența asupra celorlalte specii utile trebuie să fie cît mai redusă. Acest mod de abordare a problemei deschide perspective mai favorabile pentru elaborarea de pesticide selective. Așa cum spunea Paracelsus, numai doza transformă o substanță în otravă; în cazul pesticidelor numai doza le transformă în neselective. Practic chiar produsele considerate acum ca fiind selective, la doze mai mari devin neselective.

O serie de doze recomandate pentru unele produse spre a fi aplicate în combatere, dacă sînt reduse pot proteja și mai mult fauna utilă.

Pirimicarbul omologat pentru combaterea afidelor la doza de 35 g s.a./100 l are o anumită toxicitate pentru *Syrphidae*. Experiențele suplimentare efectuate (Milairé, 1975) au demonstrat că se pot obține rezultate foarte bune în cazul dăunătorului *Dysaphis plantaginea* Pass chiar la doza de 12 g s.a./100 l care este în același timp selectivă.

De asemenea în cazul fosalonului este suficientă doza de 40 g s.a./100 l în combaterea viermelui merelor, și în același timp este selectivă pentru speciile de *Orius minutus* L. și *O. vicinus*.

Dozele scăzute de malation sînt eficiente în combaterea insectei *Atractomus mali* Fich., dăunător al mărului în Canada și permit în același timp supraviețuirea unor insecte utile (Mc Phee, 1975).

Fenomenul de selectivitate este prezent în toate lucrările de cercetare a eficacității pesticidelor și de stabilire a spectrului de acțiune. Rezultatele experiențelor de laborator, seră și cîmp, arată în cazul mării majorități a substanțelor-diferențe mari în mortalitatea diverselor specii de insecte la aceeași doză.

Chiar DDT, insecticid prin excelență cu spectru larg de acțiune, este slab eficient față de adulții păduchelului din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). Dimetoatul un alt insecticid cu spectru larg combate mai slab tripsul grîului, rățișoara porumbului, (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) etc. Astfel de exemple se pot da încă multe și toate confirmă faptul că insecticidele actuale au o acțiune diferențiată față de diverse specii.

Exemple de acest gen se pot da și din domeniul acaricidelor, fungicidelor și erbicidelor.

Chiar apariția fenomenului de rezistență la insecticide și fungicide constituie o expresie a selectivității. Insectele, acarienii, ciupercile etc. sînt capabile

să elaboreze în timp mecanisme proprii de inactivare a substanței toxice. Această poate constitui chiar un exemplu de ultra selectivitate, între diverse rase ale aceleiași specii.

Exemplele enumerate mai sus se referă la selectivitatea fiziologică, adică depinde de modul de acțiune diferit într-o insectă față de alta.

O altă selectivitate poate apărea din punct de vedere ecologic și rezultă din expunerea diferită la insecticid a speciilor utile și dăunătoare ca urmare a diferențelor ciclului biologic de dezvoltare.

Aceste două categorii indicate de Ripper și colab. (1951) trebuie completate cu selectivitatea tehnologică, care se bazează pe formele de condiționare și metodele de aplicare a tratamentelor. Selectivitatea datorită comportării (Metcalf, 1975) este foarte importantă în cazul în care pe baza acestor particularități se pot face aplicări diferențiate ale pesticidelor.

În tabelul 17 este reprezentată schematic această clasificare a selectivității.

Tabelul 17

Clasificarea selectivității	
Selectivitatea față de faună și flora utilă	Fiziologică — determinată de modul de acțiune al pesticidului
	Ecologică — determinată de diferențele din ciclul evolutiv al faunei florei utile, comparativ cu cea a organismului dăunător.
	Tehnologică — determinată de formele de condiționare și metodele de aplicare a pesticidelor.
	De comportament — determinată de modul diferit de comportare al entomofagilor în comparație cu dăunătorii.

Fenomenele de selectivitate a pesticidelor au fost clasificate și de De Bach (1964), Sazonov și Kozlov (1970) și Metcalf (1972), dar în mai multe categorii, care în ultimă instanță se reduc la cele patru enumerate mai sus.

Totuși diferențele între cele patru tipuri de selectivitate nu sînt rigide și adesea selectivitatea unui produs în cadrul combaterii integrate, este o rezultantă a îmbinării tuturor acestor fenomene.

Atunci cînd vorbim de selectivitate trebuie să ne referim concret la categoria de organisme care interesează, întrucît în momentul de față nu se poate realiza o acțiune eficace față de o specie fără a influența deloc speciile existente în agrobiocenoză (bacterii, ciuperci, floră spontană, nematozi, moluște, miriapode, insecte, acarieni, pești, păsări, mamifere). Trebuie întotdeauna să se îngusteze noțiunea de selectivitate la speciile cu importanță economică și ecologică mare.

6.3. Selectivitatea fiziologică

Acesta este tipul de selectivitate cel mai important, întrucît depinde mai ales de natura substanței active ceea ce permite o integrare mult mai deplină și mai ușoară a diferitelor mijloace de combatere.

De la început trebuie subliniat că selectivitatea fiziologică se referă mai ales la insecticidele, acaricidele și fungicidele care au acțiune de contact.

Așa cum s-a exemplificat mai sus diferențele de reacție între specii la aceeași substanță, sînt de fapt o expresie a selectivității fiziologice. Astfel încă din 1962 Bonnemaison remarcă faptul că specia *Coccinella septempunctata* L. este mai rezistentă la pesticide decît *Exochomus quadripustulatus* L. și *Adalia bipunctata* L.

Și în cazul genului *Chrysopa* se pot constata de asemenea fenomene de reacție diferită la același produs sau în general la produse diferite. Astfel Szczepanska și Kowalska, 1975 studiind un sortiment larg de substanțe față de *Chrysopa carnea* Steph. în toate stadiile și față de stadiul larvar al speciilor de *Chrysopa phellochroma* Wesm. *C. formosa* Brauer, *C. abbreviata* Curtis, *C. perla* L. și adulții de *Diaeretiella rapae* McIntosh, constată că *C. carnea* este cea mai rezistentă la insecticide și fungicide.

În cazul adulților de *C. septempunctata* L. (Kirknel, 1975) se constată că pirimicarbul și tiometonul sînt puțin toxice prin contact în condiții de laborator. Pe cale de ingestie numai endosulfanul și oxidemeton-metilul sînt relativ netoxice atît pentru adulți cît și pentru larve.

Determinările făcute de larve de 2—4 zile de *Metasyrphus corollae* Fabr. prin contact au arătat că insecticidele care în cazul speciei *C. septempunctata* erau selective, pe această specie nu mai manifestă selectivitate.

Datele din literatură arată că selectivitatea poate varia în funcție de faza de dezvoltare a insectelor utile. Există o sensibilitate diferită a oului, larvelor de diferite vârste și a adulților față de aceeași doză de pesticid. Astfel s-a constatat că ouăle și pupele de *C. carnea* sînt cele mai rezistente la pesticide, în timp ce larvele sînt mai sensibile. Larvele de vîrsta treia sînt mai rezistente decît cele de vîrsta I și a II-a, iar adulții mai rezistenți decît larvele de vîrsta a treia. (Szczepanska și Kowalska, 1975).

Testînd două insecticide fosalonul (Zolone, 35 CE) și tetraclor vinfolul (Gardona, 75 WP), față de diverse stadii de dezvoltare ale unor prădători, Natcova (1974) constată, de asemenea, diferențe marcante de sensibilitate între diferite stadii de dezvoltare atît în laborator cît și în câmp. Larvele de *Adonia variegata* Goeze sînt mult mai rezistente decît adulții față de aceste două insecticide în timp ce la *Stethorus punctillum* Weise situația este inversă.

Larvele de *Syrphidae* în stadiul I și II sînt mult mai sensibile decît cele din stadiul III (Bonnemaison, 1962). Kamenkova (1971, 1972) cercetînd sensibilitatea diferitelor stadii de dezvoltare a paraziților (*Trisolcus*) ploșnițelor cerealelor, constată că cel mai rezistent stadiu de dezvoltare o constituie cea de larvă de ultimă vîrstă (preimago). În această situație insecticidele pe bază de triclorfon (Clorofos, Diptrex) și metil paration sînt selective.

Iată deci cîteva exemple ale marii variații a selectivității fiziologice ale unor pesticide față de entomofagi în funcție de specii și chiar faze de dezvoltare.

Din punct de vedere al selectivității fiziologice substanțele actuale au fost clasificate de Unterstenhöfer (1970) în monotoxice, oligotoxice și politoxice.

Totuși substanțe monotoxice practic nu există, chiar în exemplul dat, tetranitrocarbazolul acționează de fapt asupra a două specii de insecte — *Lobesia botrana* Den et Schiff și *Eupoecilia ambiguella* Hb. De aceea această clasificare poate fi modificată în felul datelor prezentate în tabelul 18.

Clasificarea substanțelor din punct de vedere al selectivității (specificității).

I. Substanțe cu spectru îngust de acțiune	Tetranitrocarbazon-(<i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff., <i>Eupoccilia ambiguella</i> Hb.) Indar-(<i>Puccinia recondita</i> Rob et. Desm. f. sp. <i>tritici</i>) Dimetirimol-(<i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C., <i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schlech) Salm) Hexaclorbenzen-(<i>Tilletia foetida</i> (Wallr) Liro și alte specii de <i>Tilletia</i>)
II. Substanțe cu spectru mediu de acțiune	Carboxina Chintozen Mancozeb Demeton Diazinon Dimetoat Etion Triclorfon etc.
III. Substanțe cu spectru foarte larg de acțiune	DNOC DNBF Dazomet Metam de sodiu Bromură de metil etc.

Deși substanțele cu spectru îngust de acțiune ar trebui preferate și sînt foarte indicate în combaterea integrată, ele sînt mai greu acceptate în practică. Nirosanul (tetranitrocarbazonul) după o aplicare de mai mulți ani în combaterea moliiilor din vii a dus la creșterea atacului de *Byctiscus betulae* L. și a trebuit să fie înlocuit. Datorită rezistenței făinării castraveților (*Sphaerotheca fuliginea* (Schlech) Salm f. *cucurbitae* Jacz.) dimetirimolul nu se mai folosește.

Hexaclorbenzenul este folosit pe larg, dar mai ales sub formă de amestecuri, tocmai pentru a-i spori spectrul de acțiune. Deci pînă acum produsele existente cu spectru îngust de acțiune nu au un succes practic prea mare.

Pe de altă parte obținerea de produse monotoxice, înseamnă tonaje mici de fabricație, ceea ce nu permite construirea de instalații suficient de rentabile.

Sînt dificultăți cu produsele monotoxice și la nivelul întreprinderii de stat sau al cooperativei agricole, care ar trebui să utilizeze o gamă mult mai largă de pesticide. În această situație apare necesitatea unei determinări exacte a speciilor dăunătoare, ceea ce e posibil numai în cazul în care se pregătesc specialiști cu calificare ridicată și sînt dotați cu aparatura corespunzătoare.

La aceste dificultăți mai trebuie adăugate și cele legate de obținerea unor produse monotoxice; în care caz dificultățile științifice sînt mai mari (Morriarty, 1975).

Cele mai numeroase produse în practică sînt cele care au un spectru mediu de acțiune, adică sînt active față de mai multe specii dăunătoare. Dar acestea sînt active și față de mulți entomofagi. Acțiunea lor poate fi corectată pe cale ecologică sau tehnologică, ceea ce le face utile în cadrul combaterii integrate.

Spectrul larg de acțiune, nu înseamnă o activitate biologică universală cum s-ar putea crede. O astfel de substanță poate fi activă față de multe insecte, nematozi, ciuperci, bacterii și chiar semințe de buruieni, ceea ce în-

seamnă o acțiune biologică deosebit de largă. Din această cauză astfel de produse practic nu sînt recomandate decît rareori în schemele de combatere integrată.

Mecanismul biochimic al selectivității este dificil de explicat. Totuși există o serie de elemente mai ales la nivelul selectivității între mamifere și artropode, plante și artropode etc. Mai puține date există asupra selectivității între diferite ordine, familii mai ales genuri și specii.

Este foarte util de cunoscut explicația biochimică și genetică a unui caz extrem de selectivitate, cum este cel dintre sușele sensibile și rezistente la pesticide ale aceleiași specii (Graham, 1974). Sușa SKA a muștei de casă (Sawicki) din punct de vedere genetic are un mecanism *Pen* pe cromozomul 3, care întîrzie pătrunderea insectidului în muscă, un mecanism de oxidare *m d* pe cromozomul 5, care atacă cîteva insecticide organoclorurate și organofosforice și două mecanisme de degradare. O carboxiesterază modificată pe gena *a* și glutathion-S-transferaza, *g s t*, pe cromozomul 2. Acest mecanism de rezistență (selectivitate) lipsește pe sușele sensibile.

Fără îndoială că cercetările de acest fel vor furniza elemente noi în vederea explicării selectivității și în același timp pentru sinteza de substanțe selective.

Un alt mod de a aborda problema obținerii de produse selective îl constituie cel al studierii drumului parcurs de o substanță pînă la receptor. Pe baza schemei făcute de Winterigham (1969) și Byrde (1969) se poate face o diagramă a barierelor pe care le înțîmpină molecula de insecticid sau fungicid în drumul ei către locul de acțiune (fig. 31).

Numai o cantitate redusă din doza aplicată inițial poate să ajungă la receptor (țesut sau organ specific, celule, structuri celulare sau receptor molecular (enzime).

Dacă barierele sînt destul de puternice, se poate ca în general substanța toxică să nu ajungă la receptor.

Selectivitatea fiziologică este un rezultat al diferențelor de calitate, la una sau mai multe bariere a factorilor indicați în fig. 31.

În sprijinul acestei idei vin multe lucrări. Astfel Roslavtseva și colab. (1973) sublinia că în cazul muștei de casă, rezistența față de malation, ftalofos, benzofosfat (fosalon) și cumafos se datorește în mare măsură reducerii pătrunderii substanțelor prin cuticulă. Se formează un strat ceros la nivelul epicuticlei, care frînează pătrunderea toxicului în organism și de aici și reducerea toxicității.

Astfel de bariere la suprafață sau în interiorul organismului pot asigura selectivitatea, mai ales cînd se combină acțiunea a 2 sau mai multe bariere. Aceste bariere au adesea un caracter lipoid și polar. Între diferite specii de insecte există diferențe de compoziție și de aceea polaritatea optimă pentru pătrundere este diferită. Într-o serie de experiențe s-a constatat că optimul de polaritate poate fi determinat în funcție de acțiunea insecticidă a unor serii omoloage polare de compuși.

În cazul cînd între specii se cunosc diferențele de metabolism acestea pot fi utilizate pentru obținerea de produse selective.

Diferențele între musca de casă și *Phaeton cochleariae* F. determină selectivitatea piretrinei I care nu afectează musca. Aceasta are un mecanism de degradare oxidativă a lanțului pentadienil al piretrinei I și de aceea nu este intoxicată. Dacă se adaugă un sinergisant, cum este sesamex, acesta

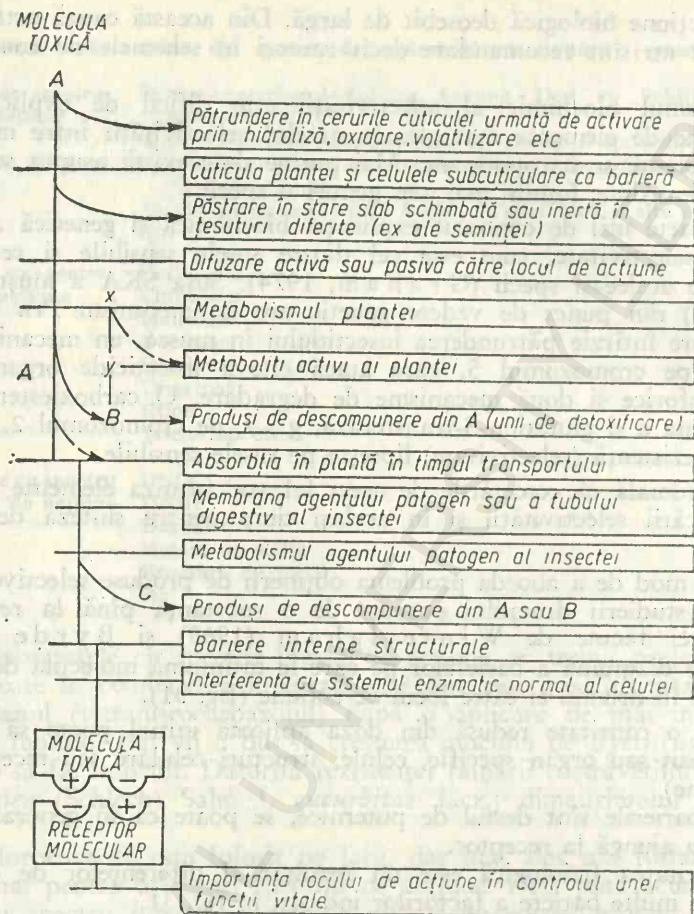


Fig. 31. Reprezentarea schematică a modului de acțiune al unui insecticid sau fungicid sistemic (Original).

blochează mecanismul de oxidare și musca este intoxicată. La specia sensibilă *Phaenon cochleariae* F. synergismul este foarte slab.

Dimetoatul acționează aproape la fel *in vitro* asupra colinesterazei din insectele *Musca domestica* L., *Periplaneta americana* L. și *Oncopeltus fasciatus* Dallas. Toxicitatea față de aceste insecte este însă foarte diferită fiind exprimată corespunzător în mg/g de următoarele valori: 0,53; 7 și 205. Aceste diferențe apar ca urmare a diferențelor de pătrundere și metabolizare (Gram-Bryce, 1974).

Adesea se constată o rezistență mai mare la insecticide a larvelor infestate cu paraziți de vîrsta I, decît cele neinfestate, ca urmare a formării în cele parazitare a unui strat de grăsimi de apărare. Atunci cînd faza de larvă a parazitului este aproape de terminare se formează o barieră de grăsimi chiar în parazit, ceea ce determină o anumită rezistență. Omizile cu larve de paraziți de vîrsta medie sînt slăbite, iar tegumentul slab format al parazitului nu protejează suficient corpul. Aplicarea unui insecticid în această fază, duce

la moartea atât a dăunătorului cât și a parazitului (Novojilov și Sapiro 1974).

Cercetînd acțiunea selectivă a unor compuși tio- și ditiofosforici se constată că selectivitatea apare ca urmare a gradului diferit de activare și de toxificare în animalele cu sînge cald și artropode și din diferențele de inhibare a colinesterazei.

Aceste diferențe pot fi utilizate și în cadrul selectivității între specii diferite de artropode. Astfel Bobîreva și colab. (1972) constată că selectivitatea manifestată între prădătorul *Chrysopa carnea* Steph. și păduchele verde al castraveților (*Aphis gossypii* Glov) în cazul produselor fosalon, me-nazon, vamidotion și metilmercaptosfos este foarte ridicată; coeficientul de selectivitate obținut cu populații din R.S.S. Uzbekă fiind respectiv de 2 185, 1 379, 584 și 275. Coeficienții de selectivitate sînt mult mai reduși în cazul dimetoatului (209), formotionului (65) și fitalofosului (49).

Pentru *Stethorus* coeficientul de selectivitate este de 250 în cazul vamidotionului, 8,6 al metilmercaptosfosului, 2,9 al dimetoatului și 1,5 pentru formotion. Aceste date corelează cu dozele de inhibare a colinesterazei din *Chrysopa carnea* Steph care sînt de 10—1 000 ori mai mari decît cele din *Aphis gossypii* Glov.

O altă cale pentru obținerea selectivității o constituie capacitatea de a transforma produsul inițial în altul mai toxic, cum este cazul MCPB și 2,4 DB în buruieni dar nu și în culturile de leguminoase, sau invers de detoxificare în organismul util.

Din nefericire aceste procese sînt slab cunoscute în insectele utile și de aceea această cale are doar o importanță teoretică.

Selectivitatea fiziologică poate fi sporită prin selecție. În livezile tratate sistematic cu unele substanțe s-a observat că se adaptează nu numai dăunătorii și ci prădătorii.

S-a constatat (Croft, 1972; Croft și Meyer 1973) că acarofagul *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt este rezistent la paration, azinfosmetil, fosmet și DDT. Date mai amănunțite asupra acestui aspect se pot găsi în tabelul 19.

O rasă de *Amblyseius fallacis* Garman colectată dintr-o livadă stropită 9 ani la rînd cu carbaril s-a dovedit de 25—27 ori mai rezistentă decît cea din livezile nestropite. Prin hibridare (Croft și Meyer, 1973) cu o sușă rezistentă la organofosforice (azinfos-metil) și selecție în laborator, s-a obținut o sușă rezistentă la ambele produse, care a fost menținută 10—25 generații. Rezistența unei sușe față de azinfos-metil a fost mărită de o mie de ori.

Totuși după 4 ani de selecție nu s-au obținut sușe rezistente la dinocap (Dikar), tetraclorvinfos (Gardona) și carbofuran.

În cadrul altei lucrări (Croft și Stewart, 1973) cu *T. occidentalis* Nesbitt și *A. fallacis* Garman s-a constatat că acești prădători pot căpăta concomitent rezistență față de mai multe insecticide.

De asemenea s-a obținut o rasă a acarofagului *Phytoseiulus persimilis* A. H. rezistentă la malation (Wain, 1968).

Din păcate această direcție de sporire a selectivității substanțelor, prin obținerea de sușe de prădători sau paraziți rezistenți la pesticide este mai puțin utilizată.

Entomofagi și acarofagi care sînt rezistenți la insecticide (C r o f t și B r o w n, 1975)

Grupa taxonomică	Specia	Insecticidul	Coficientul de rezistență
Acarina Phytoseiidae	<i>Typhlodromus occidentalis</i> Nesbitt	Azinfosmetil	101—104
	„ <i>caudiglans</i>	DDT	—
	„ <i>pyri</i> Schent.	Azinfosmetil	10
	<i>Amblyseius fallacis</i> Garman	Azinfosmetil	83—944
		Carbaril	25—77
		DDT	—
		Tetraclorvinfos	25—28
		Metoxiclor	—
		Paration	59—103
		Fosmet	46
	<i>Amblyseius hibisci</i> Chant	Paration	—
Coleoptera : Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i> Deg.	DDT	6
		Paration metil	10—35
Diptera : Anthomyiidae	<i>Ophyra leucostoma</i>	DDT	—
		Dieldrin	—
Hymenoptera : Braconidae	<i>Macrocentrus ancyliivorus</i> Rohw.	DDT	4,4
	<i>Bracon mellitor</i> Say*	DDT toxafen	4
		DDT	4
		Carbaril	4
		Paration metil	4

* În condiții de laborator

Răspîndirea conștientă și planificată a raselor rezistente dintr-o țară în alta, poate constitui o soluție pentru integrarea mijloacelor chimice cu combaterea naturală în principalele livezi.

Cercetînd selectivitatea diverselor produse se poate constata că aceasta este foarte variabilă. Nu există produse absolut selective față de fauna utilă și față de dușmanii naturali. Un exemplu de acest fel îl constituie pirimicarbul, care în numeroase lucrări este citat ca fiind unul din cele mai selective aficide. Totuși așa cum se poate vedea din tabelul 20 (alcătuit după datele lui P r o c t o r, 1975) pentru a putea face comparația trebuie subliniat că pirimicarbul este eficient în combatere la concentrație de 125 ppm față de numeroase specii de afide, inclusiv sușele rezistente la insecticide organofosforice.

Tabelul 20

Selectivitatea pirimicarbului

Concentrație ppm	Prădătorii sau paraziții	Mortalitate %	Selectivitate
500	<i>Syrphidae</i>	100	Neselectiv
500	<i>Anthocoridae</i>	32	Selectiv
625	<i>Coccinellidae</i> (adulti)	15	Foarte selectiv
150	<i>Chrysopidae</i> (<i>C. carnea</i>)	0	Foarte selectiv
500—125	<i>Phytoseiidae</i> (<i>P. persimilis</i>)	5	Foarte selectiv
150	<i>Hymenoptera</i> : <i>Eulophidae</i>	—	Foarte selectiv

Exemple de acest fel, după cum se va vedea mai departe sînt citate și în alte lucrări, cînd una și aceeași substanță este dată cînd selectivă cînd neselectivă în funcție de entomofagii cu care se lucrează.

Un caz care se află la cealaltă extremitate și anume a neselectivității îl prezintă parationul și malationul. În ciuda acestor proprietăți pot manifesta față de unele specii utile o anumită selectivitate. (Hamilton și Kieckhefer, 1964). Testele făcute pe *Sitobium avenae* F. și prădătorii *Nabis americanoferus* Carayon, *Hippodamia convergens* Guer. *Chrysopa carnea* Steph au arătat coeficienți foarte ridicați de selectivitate mai ales la *N. americanoferus* și *H. convergens*.

În cazul acestui dăunător se pare că astfel de produse ar putea să dea unele rezultate în combaterea selectivă.

6.4. Selectivitatea ecologică

Adesea putem să obținem o protejare a faunei utile și în special a dușmanilor naturali ai dăunătorilor ca urmare a diferențelor existente între ciclurile lor de dezvoltare și cele a dăunătorilor cheie.

Aplicarea tratamentelor contra adulților de musca cîrșului (*Rhagoletis cerasi* L.) înainte de depunerea ouălelor, permite protejarea paraziului pupelor *Phygadeuon wiesmani* Grav care în această perioadă se află în sol și scapă de efectul insecticidelor (Huttenbach, 1969).

Un alt exemplu de selectivitate îl constituie tratarea ploșnițelor în perioada de iernare, în pădurile învecinate cu culturile de cereale.

Astfel nu sînt afectate speciile utile din cîmp. De asemenea în primăverile calde marea masă a insectelor utile din pădure migrează înaintea ploșnițelor cerealelor, care în acest moment pot fi combătute cu un risc minim pentru fauna utilă. În primăverile reci tratamentele nu mai sînt așa de selective (Kamenkova, 1971).

Novojilov și Sapiro (1974) acordă o importanță mare alegerii momentului aplicării tratamentelor pentru a proteja fauna utilă. Tratarea de exemplu a dăunătorilor în fazele tinere sau în faza de adult în anumite situații, permite să se obțină o eficacitate și selectivitate ridicată, deoarece dăunătorul se află la începutul perioadei de dăunare, iar entomofagii sînt într-o perioadă de activitate mai redusă. Prin alegerea momentului timpuriu de tratare se protejează de fapt epoca în care entomofagii ating punctul maxim de activitate. Tratamentele timpurii de primăvară cînd unele specii de dăunători apar mai devreme decît entomofagii, sînt de obicei selective. Pe această cale se pot proteja destul de bine entomofagii dăunătorilor pădurilor.

De asemenea paraziții muștelor verzei, ai muștei de *Hessa*, *Coccinellidae*-le și *Carabidae*-le apar mai tîrziu decît dăunătorii și pe această cale ar putea fi protejate.

În culturile de portacoi de viță de vie, filoxera poate fi combătută cu pesticide neselective, dacă tratamentul se face primăvara timpuriu cînd entomofagii nu au apărut (Gorkavenko și Skorodumova, 1976).

Același rol îl pot avea și tratamentele de iarnă sau aplicate primăvara timpuriu în pomicultură.

Totuși aceasta nu este o regulă generală. Sînt cazuri cînd fenomenul este invers. Paraziții care nu depind de fazele de iernare ale gazdei pot apare mai

înainte de dăunător. Astfel speciile de *Telenomus* apar primăvara cu 10—15 zile mai devreme decât dăunătorul. *Apanteles glomeratus* L. parazit al albi-
liței apare în cultura de varză cu 1—3 săptămâni mai devreme, iar prădă-
torii acarienii din genul *Typhlodromus* sînt activi mai înainte de paianjenii fi-
tofagi. În aceste cazuri și în altele de acest gen, este important să se stabilească
PEDP și să se aleagă bine momentul de tratare.

În câmp *Telenominele* ce parazitează ploșnițele cerealelor în fază de ou
și larvă, evită acțiunea triclorfonului, întrucît ies din ouăle de *Eurygaster* la
10—14 zile după tratament, cînd acțiunea produsului încetează. *Telenominele*
tratate în faza de ou și larvă au totuși o prolificitate cu 340% mai redusă.

În funcție de aceste elemente alegerea momentului combaterii se poate
face de așa manieră încît paraziții să fie protejați (Malîșeva, Kartav-
țev, 1975).

Întrucît începutul împupării paraziților moliei mălului și prunului are
loc mai înainte de cel al larvelor dăunătorului, tratamentele aplicate cînd
paraziții se împupeză, permit păstrarea întregii populații de paraziți. În
acest caz amestecul de entobacterin+triclorfon se dovedește foarte util (Ta-
lițhii, 1972).

În general aplicarea tratamentelor în momentul cînd paraziții sînt în
interiorul gazdei (ou, larvă, pupă etc.) și sînt mai puțin accesibili pesticide-
lor, constituie o metodă eficientă de sporire a eficacității.

Acesta este cazul speciilor de *Trichogramma* cînd se afla în ouăle dău-
nătorilor, al parazitului *Mycroterius sylvius* Dalm cînd se află în coccidele
mumificate, al lui *Agathis (Microdus) rufipes* Nees cînd se află în fructul
parazitat de *Laspeyresia pomonella* L.

Exemple de acest gen sînt date în lucrările lui De Bach (1964), Ub-
rizsy (1966), Han (1970), Gusev și colab. (1970) etc.

Selectivitatea ecologică poate fi obținută ca urmare a aplicării unor astfel
de măsuri cum sînt: 1) Utilizarea PEDP pentru aplicarea tratamentelor și
în funcție de evoluția agenților fitopatogeni și a dăunătorilor (proгноză și
avertizare) pentru reducerea numărului de tratamente, 2) Aplicarea tratamen-
telor atunci cînd entomofagii se află în locurile de iernare, cum este posibil
în cazul unor afide, 3) Păstrarea entomofagilor pe parcele de plante melifere
de rezervă nestropite, permite concentrarea unui mare număr de entomofagi,
4) Folosirea tabelelor de viață ale insectelor.

Selectivitatea ecologică capătă o importanță deosebită cînd este îmbinată
cu cea tehnologică.

6.5. Selectivitatea tehnologică

Acest tip de selectivitate poate fi asigurat ca urmare a unei utilizări ra-
ționale a diferitelor forme de condiționare și metode de aplicare.

Condiționarea pesticidelor sub diferitele forme de prezentare a produ-
selor, poate fi caracterizată în felul următor din punct de vedere a com-
baterii integrate (tabelul 21). Din acest tabel ies foarte clar în evidență, efec-
tele negative ale pulberilor de prăfuit, precum și al unor concentrate emul-
sionabile.

Produsele sub formă de pulberi umectabile sau concentrate emulsionabile
pot fi folosite în combaterea integrată folosind substanțe active cu selectivi-
tate fiziologică sau bazîndu-ne pe selectivitatea ecologică.

Utilitatea diferitelor forme de condiționare ale pesticidelor în combaterea integrată

Forma de condiționare	Avantaje	Dezavantaje
Pulberi de prăfuit	Ușor de aplicat Nu este nevoie de apă	Conțin cantități scăzute de substanță activă, driftul e mare, transportul e mai costisitor, acțiunea biologică este uneori mai redusă
Pulberi umectabile	Se aplică ușor foarte eficiente în combatere	Necesită apă, necesită cîntăririi în cîmp, driftul mijlociu
Concentrate emulsionabile și dispersii coloidale	Foarte mare eficacitate în combatere	Numai unele substanțe active se pot folosi sub această formă. Uneori sînt mai fitotoxice pătrund mai ușor în țesuturi, riscuri mai mari de toxicitate
Granule	Acțiune biologică bună în sol Durată de acțiune mai mare Mai puțin toxice indicate pentru combaterea integrată	Activitatea depinde uneori de umiditatea din sol Necesită utilaje speciale
Produse VR și VUR	Acțiune biologică foarte bună Reducerea consumului de substanță activă, productivitate mare a muncii Indicate pentru combaterea integrată	Necesită capete de pulverizare speciale, necesită aparatură specială Pericolul driftului este mai mare
Incapsulare	Mărirea stabilității substanțelor reducerea riscurilor de toxicitate, indicate pentru combaterea integrată	Necesită aparatură specială, preț mai ridicat
Produse pentru tratat semințele	Ușurință în aplicare, consum redus de substanță activă, reducerea riscului de toxicitate pentru om, indicate pentru combaterea integrată	În multe cazuri eficacitatea e mai redusă
Momeli +atractanți	Ușor de aplicat, consum redus de substanță activă, riscuri reduse de toxicitate, indicate pentru combaterea integrată	Gamă redusă de produse ce se poate utiliza pe această cale

Formulele de condiționare pentru tratamente cu volum redus (VR) și tratamente cu volum ultra redus (VUR) sînt mai puțin selective pentru fauna foliară, dar acoperind mult mai slab solul, în special în culturile de cîmp, au o selectivitate relativ bună pentru prădătorii ce se află în etajele inferioare ale culturii și pe sol.

Kirknel (1964) remarcă de asemenea faptul că tratamentele VUR sînt mai selective pentru speciile din ordinul *Hymenoptera* parazite, decît cele cu volum normal de apă.

Deosebit de utile sînt insecticidele granulate care aplicate localizat pe rînd, afectează puțin fauna utilă dintre rînduri.

Tratarea generalizată a culturilor este un procedeu puțin economic. Numai 10—20% din pulberea de prăfuit ajunge pe suprafața plantelor sau 25—50% în cazul produselor condiționate pentru stropit, restul nimerește pe

sol și influențează puternic entomofagii. Abia 10% din pesticid ajunge pe populația de dăunători și produce moartea lor, restul se pierde influențând însă puternic fauna utilă. De aceea îmbunătățirea formelor de condiționare și a metodelor de aplicare constituie o rezervă însemnată pentru reducerea cantității de substanță activă la hectar și de aici pentru creșterea selectivității.

Un pas înainte pe această cale l-a constituit aplicarea tratamentelor localizate după cum urmează: 1) tratamente localizate pe rând, 2) tratarea focarelor unde încep atacurile unor dăunători și a unor boli, 3) tratarea marginii câmpului de cultură pe unde pătrund unii dăunători.

Tratamentele localizate pe rând limitează suprafața acoperită cu insecticid de la 100% la 10—30%, ceea ce permite supraviețuirea unei părți însemnate din populațiile de entomofagi.

Tratarea focarelor permite de asemenea limitarea contactului entomofagilor cu substanța și în același timp și economisirea de substanță.

Tratamentele marginale sînt aplicate cu succes în anumite culturi. În cadrul unor experiențe efectuate în R.S.S. Ucrainiană (Tril, 1968) pentru combaterea moliei cînepii (*Grapholita delineana* Walk) tratamentele aplicate în benzi de 25—40 m lățime în jurul culturii, au redus procentul de plante atacate de la 33,20% la mator la 9,40%, iar recolta a fost practic egală cu cea obținută în cazul unor tratamente pe întreaga suprafață. Această metodă a permis reducerea consumului de metafos de la 6 kg/ha la 1,46 kg/ha și în mod corespunzător cheltuielile de tratare.

Un caz interesant de tratament localizat este prezentat de combaterea păianjenului roșu al pomilor (*Panonychus ulmi* Koch) prin stropirea cu propargit, clorfenamidina sau cihexatin a periferiei coroanei pomilor (Meyer și Luckman, după Metcalf, 1973).

În această zonă iernează acarianul dăunător, în timp ce prădătorul *Amblyseius (Neoseiulus) fallacis* Garman iernează pe trunchi, ceea ce permite într-o anumită măsură protejarea lui.

Aplicarea radiculară a insecticidelor sistemice, cel mai des sub formă granulată, permite să se combată mulți dăunători fără a afecta fauna utilă. Insectele polenizatoare și unii entomofagi care se hrănesc cu polen și nectar, pot fi însă afectați de substanța ce ajunge în flori.

Aficidele aplicate pe această cale dau rezultate bune, dar afidele intoxicate pot fi toxice pentru prădători, și în special pentru *Coccinellidae* (Bonemaïson, 1962, Alexandrescu, 1972).

Prin cantitatea foarte redusă de produs ce se folosește și prin plasarea strict localizată a pesticidului în zona unde planta trebuie ocrotită, tratarea semințelor este un mijloc foarte eficace de sporire a selectivității ecologice a pesticidelor. Astfel prin tratarea semințelor de grâu cu lindan (Tirahexalin), cu doze reduse de pesticid se poate realiza o eficacitate bună în combaterea gândacului ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze). Rezultate bune în combaterea unor dăunători ai porumbului, inclusiv gărgărița frunzelor de porumb (*Tany-mecus dilaticollis* Gyll) poate da heptaclorul aplicat pe sămînță.

În combaterea altor dăunători rezultate bune dau și diazinonul și bendiocarbul.

Aplicarea disulfotonului sau foratului la tratarea semințelor de lucernă, sfeclă sau bumbac, permit o combatere bună a afidelor, tripsilor etc. ce atacă tinerele plante. Exemple de acest gen se mai pot da încă.

Importanța utilizării unor formule de condiționare corespunzătoare, este așa de mare încît Winteringham (1974) exprimă părerea că poate nu

sînt atît de necesare noi produse, cît mai ales e necesară o cunoaștere completă a compușilor existenți și formularea corespunzătoare a acestora.

Dintre ideile mai noi sau mai vechi privind noi posibilități de formulare, care ar duce la o creștere a selectivității trebuie subliniate cîteva.

Adăogarea de aminer stearate la pulberile umecatabile poate spori spălarea depozitului rezidual de DDT astfel că activitatea de contact se reduce. Moleculele de DDT care rămîn sînt înconjurate de molecule de steart, care acționează prin ingestie și deci devin selective.

S-a încercat să se obțină selectivitatea și prin „îmbrăcarea“ particulelor de substanță activă cu hemiceluloză, astfel ca aceasta să nu mai aibă acțiune de contact ci numai de ingestie, substanța putînd fi eliberată numai în stomacul insectelor care posedă enzimele corespunzătoare pentru a le descompune.

O altă posibilitate de selectivitate, o constituie diferențele de toxic pe unitate de greutate în faza de vapori, între insectele mici și cele mari.

Insectele cu o rază de 5 mm sînt expuse de 10 ori mai puțin la faza de vapori, decît cele cu o rază de 1 mm (Graham-Bryce, 1974).

O soluție nouă care deschide perspective mari în limitarea acțiunii de contact a insecticidelor, care de fapt determină în cea mai mare măsură neselectivitatea pesticidelor, o constituie folosirea de clatrați cu insecticide. Insecticidele incluse în structura cristalelor nu au o acțiune de contact, dar ingerate, în tubul digestiv s-ar putea elibera și să acționeze din plin. S-a reușit (Yamamoto și colab., 1976) să se pregătească clatrați de piretrine, piretroizi, acizi crizantemici și alcoolii corespunzători cu β -ciclodextrina. Clatrații piretroizilor nu mai au toxicitate de contact, dar au o acțiune de ingestie în experiențele efectuate cu musca de casă și *Dendrolimus spectabilis* Butler. În această formă piretroizii sînt stabili și la acțiunea luminii. Realizarea de clatrați permite includerea unui procent ridicat (33%) de aletrină, tetrametrina, resmetrina și în β -ciclodextrina.

Aceste căi și probabil și altele care se mai pot elabora vor permite o aplicare selectivă chiar a celor mai puțin selective produse din punct de vedere fiziologic.

Dintre alte metode menite să sporească selectivitatea tehnologică trebuie amintite:

1) Reducerea dozelor, astfel ca să se obțină o eficacitate bună, dar să se reducă și influența asupra faunei utile.

2) Folosirea amestecurilor de acaricide cu fungicide care au ca acțiune secundară pe cea acarică pentru a reduce dozele.

3) Trecerea la tratarea răsadului, puieților sau a gropii de plantare, în locul tratamentului generalizat.

4) Folosirea insecticidelor microbiologice în amestec cu doze subletale de insecticide, ceea ce permite reducerea dozei de produs chimic la hectar de 2—10 ori.

5) Introducerea de repelenți pentru fauna utilă în formulele de condiționare ale insecticidelor.

6) Îmbinarea tratamentului localizat cu atractanți pentru creșterea eficacității.

Analiza literaturii științifice privind sortimentul de pesticide cunoscut, arată existența unei selectivități diferite.

6.6. Selectivitatea de comportament

Aplicarea pesticidelor, chiar neselective fiziologic, poate fi ameliorată în sensul sporirii selectivității, dacă se ține seama de comportamentul insectelor. Astfel în cazul dimetoatului, al carbarilului, lindanului etc. selectivitatea față de albine poate fi sensibil crescută dacă se aplică tratamente după ce înflorirea pomilor fructiferi s-a terminat, când albinele nu mai vizitează pomii. Este cunoscut de asemenea cazul muștei pepenelui galben *Dacus cucurbitae* Coquillett care seara părăsește câmpul de tomate deplasându-se spre vegetația din jur. Tratarea acestei vegetații duce la o combatere selectivă a insectei.

De asemenea separarea în spațiu a larvelor de *Lasioptera rubi* Heeg și a parazitului său *Tetrastichus* sp. permite o combatere în funcție de această particularitate de comportament. Larvele neparazitate ale dăunătorului intră în sol pentru împupare, cele parazitare rămânând sub scoarță. Tratarea solului la suprafață cu insecticide duce la o combatere foarte eficientă a acestui dăunător (Boldîrev, 1972) și în același timp parazitul se înmulțește nestingherit.

Folosirea atracțanților în combinație cu insecticide este o altă metodă care se bazează pe comportament în vederea sporirii selectivității pesticidelor. În țările mediteraneene s-au încetățenit de mult tratamentele cu malation + proteine de drojdie (atractant) pentru combaterea muștei mediteraneene a fructelor (*Ceratitis capitata* Wied).

În acest fel nu se tratează decât unul din două sau trei rânduri de pomi de citrice. Masculii muștei orientale a fructelor (*Dacus dorsalis* Hendel) sînt atrași de metil eugenol. Aplicînd discuri impregnate cu un amestec de metil eugenol 97% + naled 3% se permite o combatere extrem de eficientă a acestei muște. În total se folosesc 7 g de naled la ha.

Dezvoltarea combaterii bazate pe acest principiu prezintă o perspectivă deosebit de interesantă.

O altă posibilitate de utilizare a diferențelor de comportament o constituie atragerea insectelor cu curse cu lămpi ultraviolete sau curse cu „lumină neagră”. Folosirea a trei curse la 2,65 km² pentru atragerea dăunătorului tutunului — *Manduca sexta* L., *M. quinquemaculata* plus distrugerea minștii tutunului unde ierneză insecta reduce necesitatea tratamentului cu 90%.

Feromonii sexuali sînt utilizați mai ales pentru stabilirea momentelor de aplicare a tratamentelor. În momentul însă în care numărul de puncte de amplasare a feromonului este mai mare decât cel pentru avertizare, se produce o dereglare a comportamentului masculilor (confuzie) care nu mai pot să găsească femelele. Acestea depun ouă nefecundate și astfel populația se reduce eliminînd necesitatea unor tratamente. Astfel de experiențe efectuate cu feromonul viermelui prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) în livezile de prun au permis reducerea tratamentelor.

Madsen și Vakenti (1973) folosind feromonul sexual al viermelui mărului (Codlemone) sub formă de curse cu azinfos-metil, a redus cu o treime sau o jumătate numărul de tratamente.

6.7. Insecticide

Prin modul lor de acțiune, așa cum s-a mai amintit, această categorie pe pesticide pune probleme dificile din punct de vedere al selectivității. Tabelul 22 conține date despre 63 de insecticide din toate clasele cunoscute;

aceste date nu sînt însă complete, în sensul caracterizării substanței față de principalele grupe de entomofagi. Numai în puține cazuri (azinfos, demeton, endosulfan, fosalon, pirimicarb, triclofon etc.) datele sînt mai complete. Restul substanțelor pot fi numai parțial caracterizate din acest punct de vedere și în această direcție trebuie desfășurată o muncă continuă.

În general se consideră că insecticidele sistemice sînt mai selective pentru entomofagi decît cele de contact. Totuși printre acestea din urmă sînt multe exemple de substanțe cu selectivitate ridicată, cum este cazul triclofonului, fosalonului etc.

În primele lucrări de combatere integrată astfel de produse cum sînt diclorvosul și mevinfosul care au o acțiune scurtă au fost recomandate frecvent (O.I.L.B., 1969, Mathys și Baggiolini, 1967, Steiner, 1962), ulterior acestea nu au mai fost reluate. Datorită unei toxicități ridicate inițiale față de entomofagi, în ciuda acțiunii scurte fauna naturală suferă foarte mult. Totuși atunci cînd trebuie îmbinat un tratament chimic cu o lansare de entomofagi, așa cum s-a amintit mai înainte, aceste produse sînt foarte indicate.

O selectivitate mai mare o au insecticidele de ingestie (arsenații, fluoro-silicații etc.), dar din cauza eficacității mai reduse și a toxicității lor au o utilizare restrînsă.

O serie de produse de contact, așa cum s-a văzut în capitolul de selectivitate tehnologică, ar putea fi transformate în insecticide de ingestie și de aici s-ar obține o mare selectivitate în combatere.

Acțiunea de ingestie pură este mai rară printre insecticidele actuale, de regulă este asociată cu cea de contact ceea ce din punct de vedere al selectivității nu constituie un avantaj.

Dintre produsele recomandate inițial în unele scheme de combatere integrată trebuie menționate: lindanul, metidationul, oleofenitroionul, oleoendosulfanul, DNBF etc.

Acestea au fost reluate mai rar în lucrările ulterioare, deși prin forme de condiționare ameliorate sau utilizînd factorii ecologici de selectivitate, unele mai pot fi încă utilizate.

Insecticidele vegetale, anabazina, nicotina, riania, sabadila, au în general o selectivitate mai mare decît multe alte insecticide. Costul lor ridicat, ca și acțiunea redusă față de multe specii dăunătoare fac însă să nu fie prea utilizate.

Pe baza datelor menționate în tabel se poate afirma că astfel de substanțe cum sînt: demetonul-metil, endosulfanul, endotionul, vamidotionul, fosalonul, menazonul, naledul, pirimicarb, triclofonul ș.a. pot fi folosite cu succes în combaterea integrată.

Datele contradictorii despre tetraclorvinfos nu permit încă să se tragă concluzii sigure asupra selectivității lui.

Analiza datelor obținute, prin comparația DL 50 sau CL 50 a prădătorului și parazitului cu cele ale dăunătorului, arată că în general prădătorii sînt mai rezistenți la insecticide decît dăunătorii. Rasele rezistente de dăunători nu se mai află însă în același raport cu prădătorii.

În cazul paraziților situația este inversă, aceștia fiind mult mai sensibili decît dăunătorii. Totuși datele pe care se bazează astfel de generalizări nu sînt suficiente, iar valoarea lor pentru practică este redusă. De obicei dozele ce se aplică în practică sînt mult mai mari decît cele eficiente în condiții de laborator, unde se stabilesc astfel de raporturi. La aceasta mai trebuie adăugată, deplasarea activă a prădătorilor și paraziților precum și stadiile multiple

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
1	Acefat	S	O,S-dimetil acetil fosforoamidotioat	<i>Heliothis zea</i> Boddie <i>Myzodes persicae</i> Sulz.
2	Aldicarb	C,I,S	2-metil-2(metiltio)propion aldehida-0-(metilcarbamoi) oxima	Dăunători de sol <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. <i>Tanyemecus dilaticollis</i> Gyll. Viermi sîrmă Afide Nematozi
3	Anabazina	S	3-(2-piperidil)-piperidina	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Thrips tabaci</i> Lind.
4	Azinfos	C,I	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-(3,4-dihidro-4-oxo-1,2,3-benzotriazin-il-3) metil și ditiofosfatul de 0,0-dietil-S-(3,4-dihidro-4-oxo-1,2,3-benzotriazin-il-3) metil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Laspeyresia funebrana</i> Tr. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Panonychus ulmi</i> Koch.
5	Bioresmetrina	C	D. trans crizantemat de 5-benzil-3-furil-metil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West.
6	Bromofos	C,I	Tionofosfatul de 0,0-dimetil-0-2,5-diclor-4-bromfenil	<i>Eurygaster intergriceps</i> Put. <i>Aelia</i> sp. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West. <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say
7	Carbaril	C	Metil carbamatul de 1-naftil	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Grapholitha molesta</i> Busck.
8	Carbofention	C	Ditiofosfatul de 0,0-dietil-S-(p-clor-fenil) tio-metil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
9	Carbofuran	C,S	Metilcarbamatul de 2,3-dihidro-2,2-dimetil-7-benzo-furanil	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ <i>Tanyemecus dilaticollis</i> Gyll.

Insecticidelor

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Selectiv pentru <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Dicyphus eckerleini</i> Wg.	Dirimanov, 1974
Foarte toxic pentru prădători <i>Hemiptera</i> Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> și <i>Malachiidae</i> Relativ selectiv pentru <i>Hymenoptera</i> Selectiv pentru <i>Neuroptera</i>	Kirknel, 1974
Selectivă pentru fauna utilă Selectivă pentru fauna utilă din cultura de varză	Adashevici, 1970 Rekaci și Adashevici, 1968
Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> Selectiv pentru <i>Staphylinidae</i> și <i>Carabidae</i> Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Toxic pentru <i>Malachiidae</i> Toxic pentru <i>Arachnida</i> Foarte toxic pentru artropodele auxiliare Toxic pentru braconidul <i>Chelonus inanitus</i> L. +ulei neselectiv pentru prădători Selectiv pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut și <i>Amblyseius fallacis</i> Garman Foarte toxic pentru <i>Coccinellidae</i> , <i>Anthocoridae</i> , mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974 Besson și colab., 1974 Rechav, 1974 Batiste și colab., 1971 Watve și Lienk, 1975 Bonnemaison, 1962
Selectiv pentru ouă de <i>Chrysopa</i> , selectiv pentru nimfe în mumii de afide- <i>Diaretiella rapae</i> Mc Intosh și <i>Aphelinus asychis</i> Wlk. Foarte toxic pentru adulți	I. Lyon și S. Lyon, 1976
Selectiv pentru <i>Anthocoridae</i> , <i>Coccinellidae</i> și <i>Syrphidae</i> Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> Selectiv pentru <i>Neuroptera</i> Toxic pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald.	Bonnemaison, 1973 Besson și colab., 1974 Kirknel, 1974 Badowska, 1974
Foarte toxic pentru artropodele auxiliare Toxic pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman. Netoxic pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut. Selectivitate oscilantă pentru <i>Hemiptera</i> Foarte toxic pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Malachiidae</i> , <i>Hymenoptera</i> Puțin toxic pentru <i>Bathyplectes curculions</i> Thoms Neselectiv pentru prădătorii acarieni	Besson și colab., 1974 Watve și Lienk, 1975 Kirknel, 1974
Mediu toxic pentru <i>Feromia melanaria</i> I 11. <i>F. madida</i> F. <i>Harpalus rufipes</i> De G. Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> Selectiv pentru <i>Metasciulus occidentalis</i> Nesbitt Selectivitate medie pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> , relativ selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	Niemczyk și Flessel, 1975 Karg, 1975 Edwards și Thompson, 1975
Neselectiv pentru <i>Bathyplectes curculionis</i> Thoms Neselectiv pentru prădători Mediu selectiv pentru <i>Hemiptera</i> , neselectiv pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i>	Besson și colab., 1974 Ali Niaze și colab., 1974 Kirknel, 1974 Niemczyk și Flessel, 1975 Batiste și colab., 1971 Kirknel, 1974

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
10	Clorfenvinfos	C	Fosfatul de 0-(clor-2(di-clor-2,4-fenil)-1 vinil) și de 0,0-dietil.	<i>Aphis fabae</i> Scop <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say, Diptere și coleoptere de sol
11	DDD	C	Diclordifenil dicolretan	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say
12	Demeton sau mercaptofos	S,C	Tiofosfatul de 0-dietil-2-(etiltio) etil Tiofosfatul de S-dietil-2-(etiltio) etil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop.
13	Demeton metil	S,C	Tiofosfatul de 0-(etil-tio)-2-etil-0,0-dimetil și Tiofosfatul de S-(etil-tio)-2-etil-0,0-dimetil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Hoplocampa minuta</i> Christ.
14	Diazinon	C,I, R.	Tionofosfatul de 0,0-dietil-(2-izopropil-4-metil-6-pirimidil)	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Rhagoletis cerasi</i> L. <i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff. <i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb. <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.
15	Diclorvos	C,R.	Fosfatul de (diclor-2,2-vinil) și de dimetil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West. <i>Grapholita molesta</i> Busck. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say

Tabelul 22 (continuare)

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Selectiv pentru <i>Carabidae</i> Neselectiv pentru <i>Hymenoptera</i> Selectiv în cimp față de <i>Harpalus pubescens</i> De G. Selectiv pentru <i>Carabidae</i>, neselectiv pentru <i>Staphylinidae</i> Selectiv față de <i>Feromia melanaria</i> Ill., <i>F. madida</i> F., <i>Harpalus rufipes</i> De G. Înainte de înflorit, nu favorizează acarienii Selectivitate slabă față de entomofagi Tiodemeton-selectiv față de <i>Hippodamia convergens</i> Guer. <i>Orius insidiosus</i> Say. <i>Chrysopa floribunda</i> Fitch. <i>Lisiphlebus testaceipes</i> Cress. Selectiv pentru <i>Diaeretiella rapae</i> Mc Intosh Selectiv pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut Toxic pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman Mediu toxic pentru <i>Hemiptera</i> Selectiv pentru <i>Neuroptera</i> Toxic pentru <i>Coccinellidae</i> prin contact și ingestie de afide intoxicate (larve) Netoxic pentru adulți de <i>Coccinellidae</i> prin ingestie de afide intoxicate, mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> Mediu toxic pentru <i>Malachiidae</i> Puțin toxic pentru entomofagi Acțiune variabilă față de <i>Phytoseiidae</i> Neselectiv pentru <i>Coccinellidae</i>, <i>Syrphidae</i>, <i>Hymenoptera</i>, mediu toxic pentru <i>Anthoridae</i> Mediu toxic pentru <i>Hemiptera</i> Neselectiv pentru <i>Neuroptera</i>, mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> demeton-S-metil- to- xic pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald. Neselectiv pentru <i>Syrphidae</i>, toxicitate medie pentru <i>Anthoridae</i>, <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i> Selectiv pentru <i>Lisiphlebus testaceipes</i> Cress. <i>Hippodamia convergens</i> Guer, <i>Orius insidiosus</i> Say., <i>Chrysopa floribunda</i> Fitch. Selectivitate slabă față de entomofagi Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i>, toxic pentru <i>Staphylini-</i> <i>dae</i>, mediu selectiv în soluri uscate și foarte toxic în soluri umede pentru <i>Carabidae</i> Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Foarte toxic pentru <i>Hymenoptera</i> Moderat toxic pentru <i>Feromia melanaria</i> Ill, <i>F. madida</i> F., <i>Harpalus rufipes</i> De G. Efect de șoc de durată scurtă față de auxiliari și în special pentru <i>Phytoseiidae</i> Foarte toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kabacik, Iaworska, 1973 Kirknel, 1973 Edwards și Thompson, 1975 OILB 1969, Mathys și Baggio- lini, 1967, Milaire, 1969 Mathys și Baggolini, 1967 OILB, 1969, Steiner 1962, Milaier 1969, Vasquez, 1973 Hüttenbach, 1969 Watve și Lienk, 1975 Kirknel, 1974 Besson ș.a. 1974 Bonnemaison, 1973 Kirknel, 1974 Badowska, 1974 Bonnemaison, 1973 Vasquez, 1973 O.I.L.B., 1969, Milaire 1969 Kirknel, 1974 Edwards și Thompson, 1975 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
16	Dicrotofos	S,C,I.	Cis(dimetil-carbamoil-1-metil-vinil)dimetil fosfat	<i>Eurygaster integriceps</i> Put.
17	Dilan	I, C.	2-nitro-1, 1-bis(p. clor fenil propan + 2-nitro-1, 1-bis (p. clorfenil) butan.	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Conotracheilus nenuphar</i>
18	Dimetoat	S,C.	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-(N-metil carbamoil)-metil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Aphis pomi</i> De Geer <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Eurygaster intergriceps</i> Put. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.
19	Difluron	H,I	1-(4-clorfenil)-3-(2,6-difluoro benzoil) urea	<i>Lymantria dispar</i> L.
20	Dioxation	C	1,4-dioxan-2,3-diil-S.S-de (0,0-dietil fosforoditioat)	Utilizări în zootehnie
21	Disulfoton	C,S	Ditiofosfatul de 0,0-dietil-S-2-(etil-mercaptopetil)	<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll. <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. <i>Aphis fabae</i> Scop <i>Myzodes persicae</i> Sulz. Viermi sirmă
22	DNOC	C	2-metil-4,6-dinitro-o-cresol	<i>Quadraspidiolus perniciosus</i> Comst.
23	Endosulfan	S	Sulfat de 1, 2, 3, 4, 7,7-hexaclorbiciclo (2,1,1)-hept-2-en-5,6-bis-oximetilen	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Meligethes aeneus</i> F. <i>Tarsonemus fragariae</i> Zimm.

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> ; mediu toxic pentru <i>Malachiidae</i>	Kirknel, 1974
Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Coccinellidae</i> Mediu toxic pentru <i>Neuroptera</i> Selectiv pentru <i>Malachiidae</i> Foarte toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Selectiv pentru <i>Opus nitidulator</i> Nees. și <i>O. fulvicollis</i> Thoms.	Rozova, 1974
Neselectiv pentru <i>Bathyplectes curculionis</i> Thoms.	Niemczyk și Flessel, 1975
Foarte toxic pentru artropode auxiliare	Besson ș.a., 1974
Favorizează dezvoltarea păianjenilor dăunători	
Selectivitate medie pentru <i>Thysanoptera</i>	Kirknel, 1974
Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i> , selectivitate medie pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> .	
Foarte toxic pentru <i>Malachiidae</i> relativ selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	
Selectivitate bună pentru acarofagi în cultura de bumbac (<i>Scolithrips acariphagus</i> Yakh., <i>Chrysopa carnea</i> Steph., <i>Orius</i> sp., <i>Stethorus punctillum</i> Weise).	Kulikova, 1972
Toxic pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut și <i>Amblyseius fallacis</i> Garman.	Watve și Lienk, 1975
Selectiv pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald.	Badowska, 1974
Neselectiv pentru <i>Anthoridae</i> , <i>Coccinellidae</i> și <i>Syrphidae</i>	Bonnemaison, 1973
Mediu selectiv pentru <i>Metaseiulus occidentalis</i> Nesbitt.	Ali Niaze ș.a., 1974
Moderat toxic pentru <i>Apanteles melanoscelsus</i> Ratz.	Garnett și Weseloh, 1975
Selectiv pentru <i>Typhlodromus</i> sp.	Buschbach 1975
Netoxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Selectiv pentru entomofagi în culturi de bumbac	Harding ș.a., 1975
Foarte toxic până la mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Granulele aplicate pe sol sînt selective pentru <i>Hippodamia convergens</i> (larve) și <i>Nabis</i>	Feese și Wilde, 1975
Slab selective pentru <i>Chrysopa</i> și <i>Orius insidiosus</i> Say.	
Foarte toxic pentru <i>Feromia melanaria</i> Ill., <i>F. madida</i> F., <i>Harpalus rufipes</i> De G. În laborator e mai puțin toxic pentru <i>F. melanaria</i> Ill.	Edwards și Thompson, 1975
Toxic pentru <i>Neoseiulus (Amblyseius) fallacis</i> Garman.	Daneshvar și Rodriguez, 1975
Toxic pentru <i>Prospaltella perniciosi</i> Tower	Besson ș.a. 1974
Selectiv față de albine, față de <i>Syrphidae</i>	O.I.L.B. 1969, Milaire, 1969
Slab selectiv pentru entomofagi	Besson ș.a., 1974
Selectiv pentru <i>Phytoseiidae</i> , selectivitate variabilă pentru entomofagi	Kirknel, 1974
Selectiv pentru <i>Hemiptera</i> , mediu selectiv pentru <i>Neuroptera</i> , toxic pentru <i>Coccinellidae</i> (adulți), mediu selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> (larve), foarte selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> (ouă) mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	
Selectiv față de <i>Neoseiulus caudiglans</i> ,	Dawning, 1966
Selectiv pentru <i>Carabidae</i> , <i>Apidae</i> , <i>Chalcididae</i> , <i>Chrysopidae</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Syrphidae</i>	Gobuyan și Pena, 1965

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
24	Endotion	S	Tiofosfatul de 0,0-dimetil-S-(5-metoxi γ -piron-2-il-metil)	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop.
25	EPN	C	Etil-0-p-nitrofenil-fenil-fosforotioat	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.
26	Fenclorfos	C	0,0-dimetil-0-2,4,5-triclor-fenil-fosforotioat	<i>Hoplocampa minuta</i> Christ. <i>Laspeyresia pomonella</i> L. Utilizări în zootehnie
27	Fenitrothion	C,I	Tiofosfat de 0,0-dimetil și de 0-(metil-3-nitro-4-fenil)	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Grapholitha deliacea</i> Walk. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.
28	Fention	C	Tionofosfatul de 0,0-dimetil-0-(4-metil-mercaptop-3-metil-fenil)	<i>Rhagoletis cerasi</i> L. <i>Eurygaster</i> sp. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.
29	Fonofos	C,I	0-etil-S-fenil-etil-fosfordionat	Viermi sirmă <i>Melolontha melolontha</i> L. <i>Hylemyia antiqua</i> Meig.
30	Forat	C,S	Ditiofosfatul de 0-etil-S-(etil-tiometil)	<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll. Viermi sirmă
31	Formotion	S,C	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-(N-metil-N-formilcarbamoil-metil)	<i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Laspeyresia pomonella</i> L.
32	Fosalon	C,I	Ditiofosfatul de S-(clor-6-oxo-2,2 H benzo (b) oxazol-1,3-il-3) metil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Hoplocampa minuta</i> Christ. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.

Tabelul 22 (continuare)

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Slab selectiv față de <i>Amblyseius (Typhlodromus) fallacis</i> Garman, <i>Amblyseius hibisci</i> Chant : selectiv față de <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut, <i>T. tiliarum</i> Oudem; mediu selectiv pentru <i>Mediolate mali</i> Selectiv pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald.	Swirski ș.a., 1967
Slab toxic pentru <i>Aphytis melinus</i> De Bach. și <i>Metaphycus luteus</i> Merc. Selectiv pentru <i>Anagyrus hivensis</i> , <i>Diaeretiella rapae</i> McIntosh, <i>Aphidius matricariae</i> Hal., <i>A. nigrileteus</i> , <i>Telenomus</i> sp., <i>Hippodamia convergens</i> Guer., <i>Lindorus lephanthae</i> Blaisd, <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls. Toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Selectiv pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut și <i>Amblyseius fallacis</i> Garman.	Bonnemaison 1962, Huttenbach, 1969 Bartlett, 1966 Huttenbach, 1969
Selectiv față de <i>Prospaltella</i> Selectiv față de <i>Syrphidae</i> și <i>Hymenoptera</i> Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	Prusinski, 1972 Watve și Lienk, 1975 O.I.L.B. 1969, Milaire, 1969 Bonnemaison, 1973 b Kirknel, 1974 Kirknel, 1974
Toxic pentru <i>Neuroptera</i> Toxic pentru <i>Coccinellidae</i> , <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Toxic pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Carabidae</i> <i>Hemiptera</i> Foarte toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> Slab toxic pentru <i>Prospaltella perniciosi</i> Tower	Kirknel, 1974 Besson ș.a., 1974
Foarte toxic Pentru <i>Phytoseiidae</i> Foarte toxic pentru <i>Hemiptera</i> și <i>Coccinellidae</i>	Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974
Foarte toxic pentru <i>Feronia melanaria</i> Ill. <i>F. madida</i> F., <i>Harpalus rufipes</i> De G.	Edwards și Thompson, 1975
Foarte toxic pentru <i>Feronia melanaria</i> Ill, <i>F. madida</i> F. <i>Harpalus rufipes</i> De G. Toxicitate variabilă față de <i>Hemiptera</i> Foarte toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Edwards și Thompson, 1975 Kirknel, 1974
Foarte toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> și <i>Coccinellidae</i> Mediu toxic pentru <i>Neuroptera</i> , foarte toxic pentru <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i>	Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974
Selectiv pentru fauna utilă Selectiv pentru albine, <i>Coccinellidae</i> și unii endoparaziți Toxic pentru mulți acarieni prădători Mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> Puțin toxic pentru <i>Coccinellidae</i> Mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Rekaci și Adaschevici, 1968 O.I.L.B. 1969, Milaire, 1969 Kulikova, 1972 Besson ș.a., 1974 Bonnemaison, 1973 Watve și Lienk, 1975
Toxic pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman, selectiv pentru <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut.	Charmet, 1972
Selectiv pentru <i>Typhlodromus</i> sp., <i>Typhlodromus</i> , (<i>Metaseiulus</i>) <i>occidentalis</i> Nesbitt. <i>Agisremus fleschneri</i> Summers. <i>Stethorus punctillum</i> Weise, selectiv în câmp pentru <i>Prospaltella berlesii</i> How. și <i>P. perniciosi</i> Tower	

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
33	Fosfamidon	S	Fosfatul de 2-clor-2- dietil-carbamoil-1-metil-vinil-dimetil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
34	Fosmet	C	Ditiofosfatul de 0,0-di metil-S-ftalimidometil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis pomi</i> DeGeer. <i>Laspeyresia funebrana</i> Tr. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say
35	Isolan	S	Dimetil carbamatul de isopropil metil piridazol	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Aphis pomi</i> De Geer. <i>Dysaphis plantaginea</i> Pass.
36	Kelevan	C	Decaclor-octahidro-1,3,4-meteno-2H-ciclobuta (c,d)-1,2,3,4-pentalen-2-on.	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll.
37	Lindan	C	Gama hexaclor-ciclohexan	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll. Viermi sirmă <i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff. <i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb
38	Malation	C	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-1,2-di(etoxicarbonil) etil	<i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff. <i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb. <i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Oulema melanopa</i> L. <i>Aphis fabae</i> Scop.
39	Menazon	S	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-(4,6-diamino-1,3,5-triazin-2-il-metil)	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Schizaphis graminum</i> Rond. <i>Brevicoryne brassicae</i> L.

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Selectiv pentru <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls. și afidofagii <i>Nabis</i>, <i>Chrysopa carnea</i> Steph, <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Syrphus</i> Mediu selectiv pentru dușmanii naturali a carpocapsei: <i>Bothytrix</i>, <i>Diadaegma</i>, <i>Stenomacrus</i>, <i>Eupelmus popa</i> Gir. Selectiv pentru <i>Tetrastichus</i> sp. Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> Selectiv pentru acarienii prădători Toxic pentru acarienii prădători Toxicitate variabilă față de entomofagi Mediu toxic pentru <i>Hemiptera</i>, <i>Neuroptera</i> Foarte toxic pentru <i>Carabidae</i> Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i>, <i>Malachiidae</i> Foarte toxic pentru <i>Hymenoptera</i>, slab selectiv Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> Mediu toxic pentru <i>Hemiptera</i> Foarte toxic pentru <i>Neuroptera</i> Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> Neselectiv pentru prădători Mediu selectiv pentru entomofagi Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i>, <i>Anthracoridae</i>, și <i>Syrphidae</i>, mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> Puțin toxic pentru dușmanii naturali Netoxic pentru <i>Hemiptera</i>, <i>Coccinellidae</i> mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> Selectivitate medie Selectiv pentru <i>Coccinella septempunctata</i> L. Toxic pentru entomofagi Mediu toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> Foarte toxic pentru <i>Coccinellidae</i> (contact) Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> (ingestie) Toxic pentru dușmanii naturali Netoxic pentru <i>Prospaltella perniciosi</i> Tower. Toxic pentru <i>Hemiptera</i>, <i>Neuroptera</i>, <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i> Selectiv pentru paraziți și prădători Selectiv pentru fauna utilă Granulat este selectiv pentru insectele de sol Selectiv pentru specii utile, slab selectiv pentru <i>Syrphidae</i> Selectiv pentru <i>Dicyphus eckerleini</i> Wg., <i>Macrolophus (costalis) rubi</i> Wooldroffe, <i>C. septempunctata</i> L. Selectiv pentru <i>Hemiptera</i> și <i>Neuroptera</i>, toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974 Gheorghiev, 1975 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974 O.I.L.B. 1969, Milaire, 1969 Mathys și Baggiolini, 1967 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974 Batiste ș.a., 1971 Mathys și Baggiolini, 1967 O.I.L.B. 1969, Steiner, 1962 Bonnemaison, 1973 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974 Han, 1970 Prospect Sandoz Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974 Steiner, 1962a, Adaschevici, 1970, Han 1970, Sazonov și Kozlova, 1970 Rekaci și Adaschevici, 1968 Raw, 1965 Jones, 1961 Dirimanov ș.a., 1974 Kirknel, 1974

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
40	Metidation	C, I	Ditiofosfat de 0,0-dimetil-S-2-metoxi-1, 3, 4-tiadiazol-5-(4H)-oxil-(4)metil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West <i>Panonychus ulmi</i> Koch.
41	Metilparation	C	Tiofosfatul de 0,0-dimetil și de 0-(p-nitrofenil)	<i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Eurygaster intergriceps</i> Put <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst. <i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
42	Metiocarb (mercaptodimetur)	C	4-metiltio-3,5-xilil-metil-carbamat	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Agriolimax</i> sp. repeleant pentru păsări
43	Metoxiclor	C	2,2-bis(p-metoxifenil)triclор-etan	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff.
44	Metomil	S	1-(metiltio)-etiliden amino-metil-carbamat	<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hb. <i>Myzus persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Anthonomus pomorum</i> L. <i>Laspeyresia pomonella</i> L.
45	Mevinfos	C	Dimetoxi-fosforil-oxi-crotonat de metil	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Grapholitha molesta</i> Busck.
46	Monocrotofos	S	Dimetoxi-fosforil oxi-3-N-metil-cis-buten-2-amida	<i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Psylla mali</i> Schmdt. <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. <i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll. <i>Macrosiphum rosae</i> L.
47	Naled	C, I	Fosfatul de 0,0-dimetil-0-dibrom-1,2-diclor-2,2-etil	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Laspeyresia funebrana</i> Tr. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Brevicoryne brassicae</i> L.
48	Nicotina	C	(S)-3(1-metilpirolidin-2-il)-piridina	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Macrosiphum rosae</i> L. <i>Aphis fabae</i> Scop.
49	Oxamil	S	S-metil-1-(dimetilcarbamoil)-N-(metilcarbamoil)oxitio formimidat	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Macrosiphum rosae</i> L.
50	Piretrum]	C	Piretrina I + Piretrina II + Cinerina I + Cinerina II + Pirotrolen	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Trialeurodes vaporariorum</i> West. <i>Cerosipha gossypii</i> Glov.

Tabelul 22 (continuare)

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Neselectiv pentru prădători	Batiste ș.a., 1971
Neselectiv pentru <i>Coccinellidae</i> , mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Bonnemaison, 1973
Toxic pentru <i>Coccinellidae</i> , <i>Miridae</i> , <i>Anthocoridae</i> și <i>Phytoseiidae</i>	Besson ș.a., 1974
Toxic pentru <i>Hemiptera</i> , selectiv pentru <i>Neuroptera</i>	Kirknel, 1974
Selectiv față de larvele de <i>Trissolcus</i> și <i>Telenomus</i> când acestea se află în gazdă alte forme de condiționare pot fi neselective	Kamenkova, 1971
Neselectiv pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Malachiidae</i> , <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Favorizează dezvoltarea acarienilor în pomicultură	Besson ș.a., 1974
Selectiv pentru acarieni prădători	Karg, 1975
Selectiv pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> , neselectiv pentru <i>Coccinellidae</i> , mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> și <i>Arachnida</i> puțin toxic pentru <i>Bathyplectes curculionis</i> Thoms	Kirknel, 1974
Neselectiv față de <i>Hippodamia convergens</i> Guer., <i>Nabis</i> , <i>Orius</i>	Niemezyk și Flessel, 1975
Toxic pentru braconidul <i>Chelonis inanitus</i> L.	Summers ș.a., 1975
Neselectiv pentru <i>Coccinellidae</i> , <i>Syrphidae</i> , <i>Hymenoptera</i> , mediu toxic pentru <i>Anthocoridae</i>	Rechav, 1974
Toxic pentru dușmani naturali, dar are acțiune scurtă favorizează uneori dezvoltarea <i>Tetranychidelor</i> și pe <i>Myzodes persicae</i> Sulz.	Bonnemaison, 1973
Toxic pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i>	Besson ș.a., 1974
Toxic pentru <i>Neuroptera</i> , selectiv pentru <i>Coccinellidae</i>	Kirknel, 1974
Toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Toxic pentru braconidul <i>Chelonis inanitus</i> L.	Rechav, 1974
Toxic pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald.	Badowska, 1974
Selectiv pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i>	Kirknel, 1974
Mediu toxic pentru <i>Coccinellidae</i> , selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	
Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i> (sulfat de nicotină)	Kirknel, 1974
Neselectiv față de <i>Hippodamia convergens</i> Guer. <i>Nabis</i> , <i>Orius</i>	Summers ș.a., 1975
Neselectiv pentru <i>Coccinellidae</i>	Kirknel, 1974

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
51	Pirimicarb	S,C R	4-dimetil-carbamatul de 2-dimetilamino-5,6-dimetil-4-primidina	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Macrosiphum rosae</i> L. <i>Aphis pomi</i> De Geer <i>Dysaphis plantaginea</i> Pass.
52	Propoxur	C	N-metil-carbamatul de 2-isopropil-fenil	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Laspeyresia pomonella</i> L.
53	Riania	C	Rianodina, extract din tulpini de plante de <i>Reyania speciosa</i>	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.
54	Rotenona	C,I	Extract din rădăcini de plante de <i>Derris</i> , <i>Tuba</i> , <i>Lonchocarpus</i> , <i>Tephrosia</i> , <i>Milletia</i> , <i>Mundulia</i>	<i>Thrips</i> sp. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.
55	Sabadila		Extract din semințe de <i>Schoenocalum officinale</i>	Dăunătorii culturilor furajere
56	Stroban (tip Pinetox)	C	Policlor pinen	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Hoplocampa</i> sp. <i>Bruchus pisorum</i> L. <i>Tychius flavus</i> Becker, <i>Contarinia medicaginis</i> Kieff.
57	TEPP		Tetra-etil-pirofosfat	<i>Cerosiphia gossypii</i> Glow. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Litocolethis</i> sp.
58	Tetraclorvinfos	C	Dimetil-fosfatul de 2-clor-1-(2,4,5-triclor vinil)	<i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Ostrinia nubilalis</i> Hb. <i>Lobesia botrana</i> Den et Schiff <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Aphis fabae</i> Scop.
59	Tiometon	S,C	Ditiofosfatul de 0,0-dimetil-S-mercaptopetil	<i>Brevicoryne brassicae</i> L. <i>Aphis pomi</i> De Geer. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis fabae</i> Scop.
60	Toxafen	C	Policlorcamfen	<i>Meligethes aeneus</i> F. <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Pegomya betae</i> Curt. <i>Mus musculus spigilaeus</i> Pet.
61	Triclorfon	C,I	Fosfonat de 0,0-dimetil (1-hidroxi-2,2,2-triclor-etil).	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say <i>Eurygaster integriceps</i> Put. <i>Laspeyresia pomonella</i> L. <i>Chloridea armigera</i> Hbn.

Tabelul 22 (continuare)

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
vezi tabelul 20	
Selectiv pentru majoritatea prădătorilor și paraziților afidelor; acțiune scurtă asupra <i>Syrphidae</i> -lor, selectiv pentru <i>Phytoseiidae</i>	Besson ș.a., 1974
Selectiv pentru <i>Dicyphus eckerleini</i> Wg. <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Macrolophus (costalis) rubi</i> Woodroffe	Dirimanov s.a., 1974
Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> , <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Puțin dăunător pentru <i>Hippodamia convergens</i> Guer., <i>Nabis</i> , <i>Orius</i>	Summers ș.a., 1975
Selectiv pentru <i>Anthocoridae</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Hymenopterae</i> , mediu toxic pentru <i>Syrphidae</i>	Bonnemaison, 1973
Mediu toxic pentru <i>Aphelinus mali</i> Hald.	Badowska, 1974
Toxicitate medie pentru <i>Hemiptera</i>	Kirknel, 1974
Selectivă pentru <i>Stethorus</i> , <i>Amblyseius</i> , <i>Phytoseiulus</i>	Schicha, 1975
Acțiune medie față de <i>Hemiptera</i> , selectivă pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Mediu toxică pentru <i>Neuroptera</i> , toxică pentru <i>Coccinellidae</i> , mediu toxică pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Selectivă pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Toxic pentru <i>Hemiptera</i> , selectiv pentru <i>Neuroptera</i> , mediu toxic și selectiv pentru <i>Coccinellidae</i>	Kirknel, 1974
Mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i>	
Neselectiv pentru <i>Neuroptera</i>	Kirknel, 1974
Neselectiv pentru <i>Anthocoridae</i>	Batiste ș.a. 1971
Selectiv pentru fauna utilă	Gheorghiev, 1975
Foarte toxic pentru <i>Coccinellidae</i> și <i>Neuroptera</i>	Kirknel, 1974
Toxic pentru <i>Hymenoptera</i> și <i>Syrphidae</i>	Besson ș.a., 1974
Relativ selectiv față de fauna utilă	
Selectiv față de larvele de <i>Trissolcus grandis</i> Thoms, <i>T. vasilievi</i> Mayr, <i>T. rufiventris</i> Mayr, <i>Telenomus soholovi</i> Mayr, <i>Oencyrtus telenomycidae</i>	Rekaci și Adashevici, 1968
<i>Chryseria (Clytomyia) helluo</i> F., <i>Helomya lateralis</i> Mg., <i>Ectophasia crassipennis</i> F., <i>Phasia subcoleoptera</i> L.	Kamenkova, 1971
Selectiv pentru entomofagi	Adashevici, 1972

Nr. crt.	Denumirea	Acțiunea	Substanța activă	Principalii dăunători ce se combat
0	1	2	3	4
62	Vamidotion	S	N-metil-(0,0-dimetil-tiofosforil-5-tio-3-metil-2-valeramida)	<i>Myzodes persicae</i> Sulz. <i>Aphis pomi</i> De Geer. <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Aphis fabae</i> Scop. <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut.
63	Zectran	C,I	Metil carbamatul de 4-di-metilamino-3,5-xilil metil	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Myzodes persicae</i> Sulz. Moluscocid

S — sistemic;
C — de contact;
I — ingestie;
R — respirație;
H — hormonal.

ce pot coexista, ceea ce contribuie la creșterea contactului cu insecticidul. Evident reziduurile joacă și ele un rol în manifestarea toxicității.

De aceea este foarte important ca astfel de determinări să fie completate cu experiențe de câmp. Din nefericire rezultatele obținute pînă acum nu sînt suficiente, pentru a caracteriza din acest punct de vedere toate pesticidele.

Clasificînd substanțele din punct de vedere al acțiunii față de prădători și paraziți Croft și Brown (1975) le împart în 5 clase. Distribuția pe aceste clase a substanțelor se face mai ales pe baza DL 50 sau CL 50 pentru *Coccinellidae*, în ordine descrescîndă după cum urmează:

- 1) paration, paration metil, malation, azinfos-metil, carbaril;
- 2) mevinfos, fosfamidon, diazinon, dimetoat, etion;
- 3) demeton, demeton-metil, carbofention, tricolorfon, tiometon;
- 4) lindan, toxafen, endrin, DDT, endosulfan;
- 5) clorobenzilat, schradan, binapacril, tetradifon, dicofol.

Ultima clasă, cu excepția schradanului, conține numai acaricide. Clasificarea este parțială, necuprinzînd multe produse reputate ca selective și într-o anumită măsură nu corespunde realității, deoarece nu se ia în considerație și durata acțiunii. Din această cauză DDT și endrinul apar cu o toxicitate redusă. De asemenea datele din tabelul 22 arată că tricolorfonul nu poate fi mai toxic decît lindanul.

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Selectiv pentru <i>Opius nitidulator</i> Nees. și <i>O. fulvicollis</i> Thoms.	Gusev ș.a., 1970 Rozova, 1974 Besson ș.a., 1974
Mediu toxic pentru entomofagi, acțiune variabilă pentru <i>Phytoseiidae</i>	Kirknel, 1974
Mediu toxic pentru <i>Hemiptera</i> , selectiv pentru <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> (ingestie) <i>Malachiidae</i>	Prihodko, 1974 Bonnemaison, 1973
Mediu selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	
Toxic la doze mari pentru <i>Apanteles glomeratus</i> L.	
Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i>	
Selectivitate medie pentru entomofagi	Mathys și Baggiolini, 1967 O.I.L.B. 1969, Milaire, 1969 Sazonov și Kozlova, 1970 Adașchevici, 1970 Besson ș.a., 1974 Kirknel, 1974
Mediu toxic pentru <i>Phytoseiidae</i>	
Selectiv pentru entomofagi	
Selectiv pentru <i>Coccinellidae</i>	
Foarte toxice pentru <i>Hemiptera</i> , <i>Neuroptera</i> <i>Coccinellidae</i> și <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974
Selectiv pentru <i>Malachiidae</i>	

Din punct de vedere al acțiunii față de paraziți insecticidele sînt clasificate în ordinea descrescîndă a toxicității astfel:

- 1) endrin, dieldrin, aldrin, lindan, DDT;
- 2) paration, paration-metil, malation, carbaril, azinfos-metil, toxafen, fosfamidon;
- 3) carbofention, triclorfon, demeton-metil, endosulfan tiometon.

Astfel de clasificări sînt utile pentru orientare în multitudinea de produse existente, dar în mod concret trebuie să se analizeze cazul în care se aplică. Adică cultura, dăunătorii cheie ai culturii, doza, forma de condiționare, principalii prădători și paraziți ai dăunătorilor cheie etc. și în funcție de aceasta să se aleagă cel mai corespunzător produs aplicat cu cea mai adecvată metodă în momentul de maximă eficacitate și de minimă influență asupra entomofagilor.

6.7.1. Selectivitatea insecticidelor microbiologice și a hormonilor

Mult timp s-a crezut că preparatele microbiologice nu au nici o influență asupra entomofagilor datorită specificității lor ridicate. În realitate această specificitate nu este așa de strictă și sînt posibile efecte secundare negative față de fauna utilă. Pe de altă parte trebuie recunoscut, tot prin prisma concepției ecologice, că introducerea într-o cantitate foarte mare a unui organism într-o agrobiocenoză poate să ducă la dereglarea ei. Acest fenomen este prea ușor trecut cu vederea și ar trebui să fie luat în considerație, în cerce-

tările și recomandările ce se fac. De exemplu *B. thuringiensis* acționează asupra multor lepidoptere care sînt gazde pentru numeroși paraziți, ceea ce probabil va reduce densitatea acestora.

În tabelul 23 sînt redată sintetic unele rezultate din literatură privind selectivitatea unor preparate pe bază de *Bacillus thuringiensis* Berliner. Unele produse cum sînt Dendrobacilinul sau HD₁ sînt mai puțin selective. În general toate produsele pe bază de *B. thuringiensis* sînt mai selective decît insecticidele de sinteză organică.

Tabelul 23

Selectivitatea preparatelor pe bază de *Bacillus thuringiensis* față de prădători și paraziți

Nr. crt.	Produsul	Selectivitatea sau toxicitatea	Bibliografie
1	Dendrobacillin	Slab selectiv pentru <i>Trichogramma</i> Selectiv pentru fauna utilă	Tolstova, Ionova, 1976 Umarov și colab. 1975
2	Thuricide HPC	Selectiv pentru <i>Brachymeria</i> , <i>Campoplexis</i> , <i>Chelonus</i> , <i>Meteorus</i> , <i>Voria</i>	Wilkinson și colab., 1974
3	Bactospeine	Selectiv pentru fauna utilă	Besson și colab., 1974
4	Thuricide HPC Dipel	Selectiv pentru <i>Telenomus alsophilae</i> Vier.	Kaya și Dunbar, 1972
5	Biotrol XK Spori de B.t.	Selectiv pentru (<i>Nemeritis</i>) <i>Devorgilla canescens</i> Grav.	Kurstak, 1965
6	Entobacterin 3	Selectiv pentru <i>Apanteles glomeratus</i> L. Ușoară reducere a populațiilor de paraziți în culturile de varză Selectiv pentru fauna utilă	Prihodko, 1974 Adașchevici, 1966 Umarov și colab., 1975
7	Biotrol 5B	Reducerea semnificativă a populațiilor de <i>Solenotus intermedius</i> și <i>Halticoptera aenea</i> Wlk.	Shorey și Hall, 1963
8	HD—I	Reducerea paraziților la <i>Trichopusia ni</i> Hb.	Vail și colab., 1972
9	BTB—202 (Bitoxibacillin)	Toxic pentru <i>Trichogramma</i> , albine <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Syrphidae</i> , <i>Liotryphon punctulatus</i> și <i>Agathis (Microdus) rufipes</i> Nees. Selectivitate medie pentru <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Harpalus (Ophonus) rufipes</i> De G., slab selectiv pentru <i>Brosicus cephalotes</i> L. și <i>Chrysopa carnea</i> Steph.	Kazacova și Djunosov, 1975 Stus, 1974
10	Diverse produse	Selective pentru <i>Hemiptera</i> și <i>Hymenoptera</i>	Kirknel, 1974

Oscilațiile de selectivitate ale preparatelor se datoresc diferitelor varietăți de *B. thuringiensis* utilizate, diferitelor tehnologii de obținere a produsului și prezenței în măsură mai mare sau mai mică a toxinelor în produse.

De asemenea și în cazul preparatelor pe bază de virusuri entomopatogene și protozoare parazite (tabelul 24) selectivitatea poate să nu fie totală.

Tabelul 24

Selectivitatea altor preparate sau organisme folosite în combaterea biologică față de fauna utilă

Nr. crt.	Preparatul sau organismul	Selectivitatea	Bibliografie
1	Virusul poliedrozei nucleare de la <i>Stilpnotia salicis</i> L.	Selectiv pentru paraziții dăunătorului	Nef, 1972
2	Virusul granulozei de la <i>Hellula undalis</i> F.	Slab selectiv pentru <i>Apanteles glomeratus</i> L.	Kelsey, 1964
3	Virusul granulozei de la <i>Cirphis unipuncta</i> Howd.	Toxic pentru <i>Apanteles militaris</i> Walsh.	Kaya și Tanada, 1972
4	<i>Nosema polyvora</i>	Slab selectivă pentru <i>Apanteles glomeratus</i> L.	Issi și colab., 1964

O altă grupă de substanțe recunoscută ca având o selectivitate ridicată, hormonii de creștere ai insectelor, pot manifesta și ei unele efecte secundare negative (tabelul 25). Astfel de cazuri sînt totuși puține ca număr, selectivitatea lor fiind net superioară altor produse chimice.

Tabelul 25

Influența hormonilor asupra prădătorilor și paraziților

Nr. crt.	Produsul	Acțiunea asupra entomofagilor	Bibliografie
1	Farnesol	Stimularea depunerii de ouă la <i>Ephialtes (Exeristes) comstocki</i> Cress.	Bracken și Nair, 1967
2	Acidul IO, II-epoxi — farnesenic metil ester.	Stimulare la <i>Microctonus ethiops</i> Nees.	Neal și colab., 1970
3	Monsanto 585	Reduce numărul de <i>Thermonectes</i> sp.	Steelman și Schilling, 1972
4	ZR 515 (altosid, metopren)	Nu afectează larvele de <i>Laccophilus</i> sp.	Miura și Takasahi, 1973
5	Pitoecdisone	Accelerează împuparea lui <i>Chelonus munkatae</i> Mats.	Sato, 1968
6	ZR-512; ZR-515 Ro-20-3562; Ro-20-3 600	Reducerea fertilității femelelor de <i>Habrobracon juglandis</i> Ashm.	Wissinger și Grosch, 1975
7	Altozar	Selectiv pentru <i>Apanteles melanoscelus</i> Ratze.	Garnett, 1975

Cu toate acestea fenomenul nu trebuie neglijat și astfel de substanțe trebuie cercetate din punct de vedere al acțiunii asupra entomofagilor și acarofagilor.

6.8. Acaracide

Substanțele care au o acțiune mixtă insectică și acarică au fost incluse în tabelul 22. De asemenea unele fungicide cu acțiune acarică pot fi regăsite în tabelul referitor la fungicide. În tabelul 26 au fost incluse numai acaricidele specifice. Din cele 17 produse despre care s-au găsit referiri bibliografice, manifestă o selectivitate pronunțată pentru diferiți dușmani naturali următoarele produse: dinobuton, dicofol, milbex, tetradifon și tetrasul, etio-

Selectivitatea

Nr. crt.	Denumire	Acțiunea	Substanța activă	Principalele specii ce se combat
0	1	2	3	4
1	Binapacril	C	Esterul 2,4-dinitro--0-sec-butil fenilic al acidului dimetil acrilic	<i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Panonychus ulmi</i> Koch.
2	Bromopropilat	C	4,4-dibrombenzilatul de izopropil	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut.
3	Clorbenzilat	C	4,4-diclorbenzilatul de etil	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
4	Clorfenamidina	P,C, R	N,N-dimetil-N-(2metil-4-clorfenil-formamidina	<i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Tetranychus viennensis</i> Zacher <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut.
5	Clorfenonul	P,C	p-clor-benzen de p-clor-fenil	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
6	Clorpropilat	C	4,4-diclorbenzilatul de izopropil	<i>Panonychus ulmi</i> Koch.
7	CPAS	C	4-clor-fenil-2,4,5-triclor-fenil azosulfid	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
8	Dicofol	PC	1,1-bis(p-clor-fenil)-2,2,2-tri-cloretanol	<i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut. <i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Tetranychus viennensis</i> Zacher <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Eriophyes</i> sp.
9	Dinobuton	CI	Carbonatul de izopropil (4,6-dinitro-2-sec-butil)	<i>Tetranychus urticae</i> Koch.
10	Etion	C I	Bis(ditiofosfatul)de-0,0, 0,0-tetraetil-S,S-metilen	<i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Bryobia rubrioculus</i> Scheut. <i>Myzodes persicae</i> Sulz.

nul, plictranul, propargitul, clorobenzilatul, clorfensonul și CPAS pot fi luate și ele în considerație pentru o serie de cazuri în combaterea integrată.

Acaricidele au un rol în scădere în combaterea integrată întrucât introducerea insecticidelor selective pentru *Phytoseiidae* și alți acarofagi, ducă frecvent la reducerea populațiilor sub nivelul PEDP. Ele sînt utilizate în anumite momente de vîrf în multiplicarea acarienilor, cînd dușmanii naturali nu sînt în stare să mențină populația la un nivel scăzut și atunci trebuie să se aleagă un acaricid selectiv pentru a nu dereglă și mai mult echilibrul între cele două categorii de organisme.

Tabelul 26

acaricidelor

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Neselectiv pentru <i>Typhlodromus finlandicus</i> Oud., <i>T. tiliarum</i> Oud. <i>Phytoseiulus macropilis</i> Banks	Dabrowski, 1970 b
Neselectiv pentru prădători	Westigard ș.a., 1972
Neselectiv față de acarieni prădători	OILB 1969, Nilaire 1969
Mediu selectiv față de <i>Anthocoridae</i>	Besson ș.a., 1974
Netoxic pentru <i>Prospaltella perniciosi</i> Tower	Besson ș.a., 1974
Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> și <i>Tydeidae</i>	Smirnova și Suhorucenko, 1972
Selectiv pentru <i>Stethorus</i> și <i>Miridae</i>	Van de Vrie, 1962, Mathys și Baggiolini 1967, Sazonov și Kozlova, 1970
Selectivitate bună, față de diferiți entomofagi	Besson ș.a., 1974
Selectiv față de acarienii prădători	Smirnova și Suhorucenko, 1972
Foarte toxic pentru <i>Phytoseiidae</i>	Batiste ș.a., 1971
Toxic pentru <i>Stethorus</i>	Westigard ș.a. 1972
Selectiv	Watve și Lienk, 1975
Neselectiv pentru <i>Anthocoridae</i>	Van de Vrie, 1962
Neselectiv pentru prădători	Besson ș.a., 1974
Neselectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut.	Watve și Lienk, 1975
Selectiv față de acarienii prădători. Mediu toxic pentru <i>Phytoseiidae</i>	Downing, 1966
Neselectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman. și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut.]	Besson ș.a., 1974
Selectiv față de <i>Neoseiulus caudiglans</i> Schuster	Van de Vrie, 1962,
Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> , netoxic pentru entomofagi	Mathys și Baggiolini 1967,
Selectivitate bună față de acarieni prădători și entomofagi	O.I.L.B. 1969, Milaire 1969,
Selectiv pentru acarieni prădători	Sazonov și Kozlova 1972, Smirnova și Suhorucenko, 1974
Selectiv pentru acarieni prădători	Karg, 1975
Selectiv pentru entomofagi	Kulikova, 1972, Smirnova și Suhorucenko, 1972
Selectiv pentru <i>Typhlodromus (Metaseiulus) occidentalis</i> Nesbitt	Ali Niazece ș.a. 1974
Mediu toxic pentru <i>Hymenoptera</i> și <i>Phytoseiidae</i>	Besson ș.a., 1974
Neselectiv pentru prădători	Westigard ș.a., 1972

Nr. crt.	Denumire	Acțiunea	Substanța activă	Principalele specii ce se combat
0	1	2	3	4
11	Formetanat	P C	N-metil-3-(N,N'-dimetilaminometilenamino) fenil carbamat	Forme rezistente de <i>Tetranychus</i> , <i>Panonychus</i>
12	Fenazaflor	C	5,6-diclor-fenoxi-carboxil-2-trifluorometil-benzimidazol	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
13	Milbex	C	4-clorfenil-2,4,5-triclorfenil-azosulfid + 1,1-bis-(4-clor-fenil) etanol	Forme rezistente de <i>Tetranychus</i> , <i>Panonychus</i> etc.
14	Plietran (cihexatin)	C	Hidroxidul de triciclohexil staniu	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.
15	Propargit	C	Sulfat de 2-(p-terț-butil fenoxi) ciclohexil-2-propinil	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Phyllocoptes</i> sp. <i>Brevipalpus oudemansis</i> <i>Bryobia</i> sp.
16	Tetradifon	P C	2,4,5,-tetraclor-difenil-sulfona	<i>Metatetranychus ulmi</i> <i>Tetranychus urticae</i> Koch. <i>Eriophyes</i> sp. <i>Bryobia</i> sp.
17	Tetrasul	C	2,5,5,4-tetraclor-difenil-sulfura	<i>Panonychus ulmi</i> Koch. <i>Tetranychus urticae</i> Koch.

P — acțiunea în profunzime

C — acțiune de contact

I — acțiune de ingestie

R — respirație

6.9. Fungicide

Modul de acțiune față de ciuperci este în general specific, astfel că substanțele cu astfel de proprietăți au efecte slabe nefavorabile asupra dușmanilor naturali. Fungicidele destinate combaterii ciupercilor *Erysiphaceae*, de regulă au însă și o acțiune mai mare sau mai mică și față de acarieni. Din acest punct de vedere, astfel de produse introduse în schemele de combatere integrată pot elimina unele tratamente cu acaricide specifice.

Pe de altă parte acțiunea acaricidă se extinde și asupra prădătorilor acarieni (*Phytoseiidae* în principal) ceea ce poate avea un efect nefavorabil asupra raportului dintre acarofagi și acarieni fitofagi.

Tabelul 26 (continuare)

Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
5	6
Toxic pentru entomofagi și <i>Phytoseiidae</i>	Beson ș.a. 1974
Neselectiv pentru prădători	Westigard ș.a. 1972
Neselectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i>	
Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut.	Watve și Lienk, 1975
Toxic pentru <i>Stethorus</i> sp.	Besson ș.a., 1974
Selectiv pentru diferiți entomofagi	Lipa 1970, Sazonov și Kozlova 1970, Kulicova 1972, Smirnova și Suhorucenco, 1972
Slab selectiv față de prădători	Westigard ș.a., 1972
Selectiv față de <i>Amblyseius fallacis</i>	Watve și Lienk, 1975
Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut	Watve și Lienk, 1975
Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i>	Besson ș.a., 1974
Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i>	Besson ș.a., 1974
Selectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i>	Watve și Lienk, 1975
Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut.	
Selectiv pentru acarieni prădători	Karg, 1975
Selectiv față de dușmani naturali	Mathys și Baggiolini, 1967
	O.I.L.B., 1969
	Milaire, 1969
	Sazonov, 1970
	Besson ș.a., 1974
	Kirknel, 1974
Selectiv față de <i>Neuroptera</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Hymenoptera</i>	
Selectiv față de dușmani naturali	Mathys și Baggiolini, 1974
	O.I.L.B., 1969
	Milaire, 1969
	Besson ș.a., 1974
	Kirknel, 1974
Selectiv pentru <i>Hymenoptera</i>	

Astfel de produse cum sînt chinometionatul, dinocapul, sulful și zeama sulfocalcică sînt mai greu de inclus în schemele de combatere integrată, deoarece în special la aplicarea ultimelor două fungicide acarienii prădători sînt distruși. Manebul, zinebul și propinebul pot avea și ele unele efecte nefavorabile asupra acarienilor prădători, dar acestea în general sînt destul de reduse.

O poziție foarte interesantă ocupă astfel de fungicide cum sînt benomilul, tiofanat, metilul și mancozebul care sînt slab toxice pentru acarofagi, dar care au și o acțiune redusă de combatere a acarienilor fitofagi. Din acest punct de vedere aceste produse pot fi incluse în schemele de combatere integrată (tabelul 27).

Nr. crt.	Denumire	Acțiunea	Substanța activă	Principali agenți fitopatogeni ce se combat
0	1	2	3	4
1	Benomil	S, C	Metil-1-(Metil-carbamoi) benzimidazol-2-il-carbammat	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm. <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint. <i>Erysiphe graminis</i> March. <i>Septoria lycopersici</i> Speg.
2	Captafol	C	N-tetraclor-1, 2, 2, 2-etil-tio-ciclohexan-4-dicarboximida-4	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Sclerotinia fuckeliana</i> (De Bary) Fck <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De Bary <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint
3	Captan	C	N-(triclör-metil-tio)-ciclohexan dicarboximida	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint. <i>V. pirina</i> (Bref.) Aderh. <i>Monilinia</i> sp. <i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni
4	Chinometionat	C	2,3-ditiocarbonatul-6-metil-chinoxalinei	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm. <i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C. <i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schlech) Salm. <i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr) Lev
5	Cupru	C	Oxiclorură de cupru sulfat de cupru	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) de Bary
6	Diclofluamida	C	N, N-dimetil-N'-fenil-N'-(fluodielor metiltio)-sulfonamida	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Sclerotinia fuckeliana</i> (De Bary) Fck.
7	Ditianona	C	2,3-diciano-1, 4-ditio-antrachinona	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et De Toni
8	Dinocap	C	Amestec de dinitro(1-metilheptil)-fenilcrotonat 78% cu dinitro(1-metilheptil) fenol 22%	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm. <i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C <i>Erysiphe graminis</i> March. <i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr) Lev.
9	Dogvadina	C	Acetatul de N-dodecil-guanidina	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Blumeriella jaapii</i> (Rehm) Arx
10	Folpel	C	N-triclormetil-tioftalimida	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni
11	Mancozeb	C	Complex de etilenbis-ditiocarbamat de Zn și Mn.	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Venturia pirina</i> (Bref) Aderh.

C — contact
S — sistemic
V — vapori

fungicidelor

Toxicitatea sau selectivitatea	Bibliografia
5	6
Slab selectiv pentru acarieni prădători Foarte selectiv, frinează printr-o acțiune de sterilizare parțială dezvoltarea <i>Tetranychidae</i> -lor Selectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut. Slab selectiv pentru acarieni prădători Foarte selectiv, poate favoriza uneori dezvoltarea <i>Tetranychidae</i> -lor	Gheorghiev, 1975 Besson și colab., 1974 Watve și Lienk, 1975 Karg., 1975 Besson și colab., 1974
Selectiv pentru <i>Amblyseius fallacis</i> Garman și <i>Typhlodromus pyri</i> Scheut. Foarte selectiv, poate favoriza atacul de <i>Panonychus ulmi</i> Koch. Foarte selectiv Selectiv pentru acarieni prădători Toxic pentru <i>Typhlodromus</i> , <i>Anthocoridae</i> , <i>Miridae</i> și <i>Hymenoptera</i> Neselectiv pentru acarieni prădători	Watve și Lienk, 1975 Besson și colab., 1975 O.I.L.B. 1969, Milaire 1969 Gheorghiev, 1975 Besson și colab., 1974 Gheorghiev, 1975
Foarte selectiv	Besson și colab., 1974
Slab selectiv pentru acarieni prădători	Gheorghiev, 1975
Foarte selectivă Uneori poate favoriza atacul de <i>Panonychus ulmi</i> Koch.	O.I.L.B. 1969, Milaire 1969 Besson și colab., 1974
Toxic pentru <i>Phytoseiidae</i> , puțin toxic pentru <i>Anthocoris</i> și <i>Orius</i>	O.I.L.B. 1969, Milaire 1969, Besson și colab., 1974
Selectivă față de <i>Phytoseiidae</i>	Besson și colab., 1974
Nu favorizează dezvoltarea acarienilor	O.I.L.B. 1969, Milaire 1969
Puțin toxic pentru artropodele auxiliare	Besson și colab., 1974

Nr. crt.	Denumire	Acțiunea	Substanța activă	Principali agenți fitopatogeni ce se combat
0	1	2	3	4
12	Maneb	C	Etilen-bis-ditiocarbamat de Mn	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) de Bary <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint.
13	Policarbatin	C	Polietilen tiuram disulfura de Zn.	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) de Bary
14	Propineb	C	N, N'-propilen-1, 2-bis--ditiocarbamatul de Zn	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Polystigma rubrum</i> (Pers) DC
15	Sulf	C, V	Sulf	<i>Uncinula necator</i> (Schw) Burr <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm
16	TBZ (tiabendazol)	S	2-(4-tiazolil) benzimidazol	<i>Cercospora beticola</i> Sacc <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint
17	Tiofanatmetil	S	1,2-bis-(3-metoxi-carbonil-2-tioureido) benzen	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm <i>Sclerotinia fuckeliana</i> (De Bary) Fck <i>Cercospora beticola</i> Sacc.
18	Tiram	C	Disulfura de tetrametil tiuram	<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint <i>Coryneum beijerinckii</i> Oud
19	Zeama sulfocalcică	C, V	Polisulfură de calciu	<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm. <i>Sphaerotheca pannosa</i> Wallr <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.
20	Zineb	C	Etilenbis ditiocarbamat de Zinc	<i>Plasmopara viticola</i> (Berk et Curt) Berl et de Toni <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) de Bary <i>Septoria lycopersici</i> Speg.
21	Ziram	C	Dimetil-ditiocarbamatul de Zinc	<i>Coryneum beijerinckii</i> Oud <i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint

O acțiune indirectă favorabilă asupra înmulțirii acarienilor, au astfel de produse cum sînt captanul și ditianona care pot favoriza atacul de *Panonychus ulmi* Koch și alte specii dăunătoare. Probabil că în acest caz, acțiunea se manifestă, așa cum s-a arătat mai sus, prin intermediul modificării metabolismului plantei.

Toxicitate sau selectivitate	Bibliografie
5	6
Frinează dezvoltarea lui <i>Panonychus ulmi</i> Koch. Slab selectiv față de <i>Amblyseius (Typhlodromus) fallacis</i> Garman	Besson și colab., 1974 Swirski și colab., 1967
Slab selectiv pentru acarieni prădători	Gheorghiev, 1975
Selectiv față de entomofagi Slab selectiv față de <i>Amblyseius limonicus</i> Garman et Mc. Gregor	Swirski și colab., 1967
Toxic pentru acarieni prădători, utilizabil până la sfârșitul lui iunie în pomicultura Slab selectiv pentru acarieni prădători	OILB 1969, Milaire 1969 Besson și colab. 1974 Gheorghiev, 1975
Selectiv pentru acarieni prădători	Gheorghiev, 1975
Frinează dezvoltarea lui <i>Panonychus ulmi</i> Koch., selectiv Slab selectiv pentru acarieni prădători	Besson și colab., 1974 Gheorghiev, 1975
Toxicitate medie pentru <i>Hymenoptera</i> , Selectiv pentru entomofagi Neselectiv pentru acarieni prădători	Milaire 1969, Besson și colab., 1974 Karg, 1975
Selectivă pentru entomofagi	Steiner, 1962
Toxic pentru <i>Typhlodromus</i> Selectiv pentru entomofagi	Besson și colab., 1974
Foarte selectiv, favorizează uneori dezvoltarea <i>Tetranychidae</i> -lor Neselectiv pentru acarieni prădători	Besson și colab., 1974 Karg, 1975

6.10. Selectivitatea pesticidelor pentru diferite specii de organisme folosite în combaterea biologică

Numeroase specii de prădători și paraziți au început să fie înmulțite în condiții de laborator sau în crescătorii speciale pe diete artificiale sau pe insecta gazdă, pentru a fi lansate în natură în anumite momente favorabile

combaterii. Cercetările făcute în special în U.R.S.S., au arătat că pe această cale se pot utiliza numeroase specii de entomofagi.

Integrarea lor cu mijloacele chimice de combatere constituie o problemă care necesită numeroase lucrări de laborator, seră și câmp și care sînt în curs de desfășurare.

Cercetările, relativ puțin numeroase față de importanța problemei, permit să se caracterizeze întrucîtva substanțele în funcție de fiecare specie de entomofag.

Selectivitatea diferitelor substanțe față de acarianul prădător *Phytoseiulus persimilis* A.H. este redată în tabelul 28. Majoritatea datelor provin din seră sau laborator. După cum se vede rezultatele sînt uneori diametral opuse. Probabil că aceasta provine din diferențele de doze utilizate, din diferențele între sușele de *Phytoseiulus* utilizate și din diferențele altor condiții de experimentare.

Tabelul 28

Sensibilitatea prădătorului *Phytoseiulus persimilis* A.H. față de pesticide

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitatea sau toxicitatea	Bibliografia
0	1	2	3	4
Fungicide				
1	Benomil	Fasole — — Fasole	Slab selectiv Foarte toxic Selectiv Selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976 Balevski, 1976 Atanasov, 1972 Böhm, 1970
2	Binapacril	Fasole Castraveți	Selectiv Toxic	Juravliova, 1972 Anichina și colab., 1968
3	Captan	Fasole Castraveți	Slab selectiv Foarte selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976 Anichina și colab., 1968
4	Chinometio- nat	Fasole — — Fasole Castraveți	Slab selectiv Mediu toxic Toxicitate medie Toxic Mediu selectiv	Juravliova, 1972 Balevski, 1976 Atanasov, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976 Anichina și colab., 1968
5	Cupru	Fasole Castraveți	Netoxic Foarte selectiv	Böhm, 1970 Anichina și colab., 1968
6	Daconil	Fasole	Foarte selectiv	Böhm, 1970
7	Dimetri- mol	—	Selectiv	Atanasov, 1972
8	Dinobuton	Fasole — Castraveți Fasole Fasole	Foarte selectiv Toxic Toxic Neselectiv Selectiv	Juravliova, 1972 Atanasov, 1972 Anichina și colab., 1968 Iacob și Brincoveanu, 1976 Berendt, 1974
9	Dinocap	Fasole — Castraveți Fasole	Slab selectiv Toxic Mediu selectiv Toxic	Böhm, 1970 Atanasov, 1972 Anichina și colab., 1968 Iacob și Brincoveanu, 1976
10	Figon	Castraveți —	Foarte selectiv Selectiv	Anichina și colab., 1968 McClanahan, 1970

Tabelul 28 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitatea sau toxicitatea	Bibliografia
0	1	2	3	4
11	Imugan	— — Fasole	Toxic Mediu toxic Toxic	Atanasov, 1972 Balevschi, 1976 Iacob și Brincoveanu, 1976
12	Kuprofin (Cupru + + Zineb)	—	Selectiv	Atanasov, 1972
13	Mancozeb	Fasole Fasole	Selectiv Slab selectiv	Böhm, 1970 Iacob și Brincoveanu, 1976
14	Sulf	Fasole Castraveți	Slab selectiv Foarte selectiv	Böhm, 1970 Anichina și colab., 1968
15	Tiofanat metil	Fasole —	Mediu selectiv Foarte toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976 Balevschi, 1976
16	Triarimol	—	Selectiv	Atanasov, 1972
17	TMTD	Castraveți	Foarte selectiv	Anichina și colab., 1968
18	Zineb	Laborator — Fasole — Castraveți	Selectiv Selectiv Neselectiv Slab toxic Foarte selectiv	Swirski și colab., 1967 Atanasov, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976 Balevschi, 1976 Anichina și colab., 1968
Insecticide				
1	Aldicarb	Radicular pe fasole	Selectiv	McClanahan, 1970
2	Anabazina (sulfat)	Laborator Castraveți	Selectivă Mediu selectivă	Juravliova, 1972 Anichina și colab., 1968
3	Carbaril	Fasole	Toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976
4	Demeton	Fasole	Selectiv	Böhm, 1970
5	Diazinon	Fasole	Selectiv	Böhm, 1970
6	Diclorvos	Fasole	Neselectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
7	Dimetoat	Fasole — Fasole Castraveți	Neselectiv Foarte toxic Neselectiv Toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976 Atanasov, 1972 Juravliova, 1972 Anichina și colab., 1968
8	Endosulfan	Laborator —	Slab selectiv Neselectiv	Swirski și colab., 1967 Atanasov, 1972
9	Isolan	Fasole	Selectiv	Böhm, 1970
10	Malation	Fasole Castraveți Fasole	Toxic Toxic Selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976 Anichina și colab., 1968 Böhm, 1970
11	Menazon	Castraveți	Toxic	Anichina și colab., 1968
12	Metomil	Fasole	Toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976
13	Mevinfos	Laborator —	Slab selectiv Foarte toxic	McClanahan, 1970 Atanasov, 1972

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitatea sau toxicitatea	Bibliografia
0	1	2	3	4
14	Pirimicarb	Fasole	Toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976
15	Tetraclorvinfos	Fasole	Toxic	Iacob și Brincoveanu, 1976
16	Triclorfon	Castraveți	Toxic	Anichina și colab., 1968
Acaricide				
1	Anilix	Fasole	Slab selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
2	Aramit	Fasole	Foarte selectiv	Juravlioia, 1972
3	Clorbenzid	Laborator	Foarte selectiv	McClanahan, 1972
4	Clorfenamidina	Fasole	Foarte toxică Slab selectivă	Atanasov, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976
5	Clorfenamidina + formetanat	Fasole	Neselectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
6	Dicofol	Laborator Fasole Castraveți Fasole Laborator Fasole	Selectiv Slab toxic Mediu selectiv Mediu selectiv Foarte selectiv Selectiv Selectiv	Berendt, 1970 Atanasov, 1972 Böhm, 1972 Anichina și colab., 1968 Juravlioia, 1972 McClanahan, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976
7	Dienclor	Laborator Fasole	Selectiv Selectiv	McClanahan, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976
8	Dinocton	Laborator	Foarte selectiv	McClanahan, 1972
9	Etion	Fasole Fasole	Neselectiv Slab selectiv	Juravlioia, 1972 Iacob și Brincoveanu, 1976
10	Fenazafluor	Laborator	Foarte selectiv	McClanahan, 1972
11	Fencapton	Laborator	Selectiv	Böhm, 1970
12	Fenson	Laborator	Selectiv	McClanahan, 1972
13	Micasin	Laborator	Foarte selectiv	McClanahan, 1972
14	Milbex	Laborator Laborator	Foarte selectiv Toxic	McClanahan, 1972 Atanasov, 1972
15	Plictran (cihexatin)	Fasole	Foarte selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
16	Proclonol	Fasole	Slab selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
17	Propargit	Laborator	Selectiv	McClanahan, 1972
18	Tetradifon	Fasole Castraveți	Foarte selectiv Selectiv Foarte selectiv	Böhm, 1970 McClanahan, 1972 Anichina și colab., 1968
19	Tetrasul	Laborator Laborator	Selectiv Selectiv	Berendt, 1970 McClanahan, 1972

Fungicidele sînt în general selective cu excepția celor active față de *Erysiphaceae*, care în măsură mai mare sau mai mică pot afecta *P. persimilis*.

Astfel este cazul dinobutonului, chinometionatului, dinocapului, sulfului și a fungicidelor sistemice.

Insecticidele în majoritatea lor sînt mai toxice. Neselective sînt următoarele: carbaril, diclorvos, dimetoat, endosulfan, metomil, mevinfos, primicarb și tetraclorvinfos. O selectivitate ridicată manifestă: anabazina, demeton, diazinon și isolan.

Acaricidele manifestă în general o selectivitate mai mare față de *P. persimilis*. O selectivitate bună au produsele anilix, aramit, dinoceton, dienclor, fenazafluor, micasin, tetradifon, tetrasul și plictran.

Combaterea păduchelui din San José și a altor coccidae cu ajutorul speciilor de *Prospaltella* se poate face numai în condițiile cunoașterii efectului pesticidelor uzuale aplicate în livezi. În tabelul 29 pe baza unor experiențe de laborator și cîmp întreprinse în Franța este prezentată sensibilitatea speciilor de *P. perniciosi* și *P. berlesei*.

Tabelul 29

Sensibilitatea speciilor de *Prospaltella* față de diferite pestide

Nr. crt.	Produsul	Condiții de experimentare	Toxicitate sau mortalitate %	Bibliografie
0	1	2	3	4
Fungicide				
1	Captan	Laborator <i>Cucumis dipsacus</i>	22 — 28,5	Benassy și colab., 1960
2	Oxicleorură de Cu	I d e m	8,4	"
3	Sulf	I d e m	16,9 — 18,8	"
4	Zeamă bordeleză	I d e m	5 — 4	"
5	Zineb	I d e m	25,2	"
6	Ziram	I d e m	10,8	"
Insecticide				
1	Azinfos	Laborator*	Mediu toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
2	Bromofos	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
3	Carbaril	Piersic*	0 — 26,4	Benassy și colab., 1961
4	Carbofention	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
5	Diazinon	Laborator*	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
6	Dimetoat	Piersic*	0,5 — 21,8	Benassy și colab., 1961
7	DNOC-amoniu		84,9	"
8	Endosulfan	Dovleac	4,2 — 6,5	Benassy și Milaire, 1970

* *Prospaltella berlesei* How.
Prospaltella perniciosi Tower

Tabelul 29 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Condiții de experimentare	Toxicitate sau mortalitate %	Bibliografie
0	1	2	3	4
9	Endotion	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
		Piersic	0,2	Benassy și colab., 1961
10	Fenitrothion	Laborator*	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
11	Fention	Dovleac	39,4	Benassy și Milaire, 1970
12	Fosalon	"	44,5	"
13	Fosfamidon	Laborator*	0	Kiroglu și Benassy, 1970
		Piersic	14,5	Benassy și Milaire, 1970
14	Isolan	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
15	Malation	"	0-2,3	"
		Laborator*	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
16	Menazon	Dovleac	0-15,5	Benassy și Milaire, 1970
17	Metidation	"	36,6	"
		Laborator*	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
18	Mevinfos	Piersic*	5,4	Benassy și colab., 1961
		Laborator	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
19	Oleodi-metoat	"	14,8-44,9	"
20	Oleo DDT	Cucumis	39,2-89,0	Kiroglu și colab., 1970
21	Oleofac	Piersic*	52,3	" " " , 1967
22	Oleopara-tion	Cucumis dipsacus	71,5-95,8	Benassy și colab., 1961
		Piersic*	11-41	"
23	Paration+ dietion	Laborator*	Foarte toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
24	Triclorfon	Dovleac	3,2	Benassy și Milaire, 1970
		Laborator*	Mediu toxic	Kiroglu și Benassy, 1970
25	Ulei alb de vară	Piersic*	0-18,2	Benassy și colab., 1961
		Cucumis dipsacus	37,6-57,00	"
26	Ulei+ DNOC		100	"
27	Ulei galben +DNOC		98,0	"
28	Ulei mixt +DNOC		78	"
29	Vamidotion	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
Acaricide				
1	Binapacril	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1970
		Laborator*	0	Kiroglu și Benassy, 1970
2	Dicofol	Dovleac	0	Benassy și Milaire, 1967
		Laborator*	0	Kiroglu și Benassy, 1970

Tabelul 29 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Condiții de experimentare	Toxicitate sau mortalitate %	Bibliografie
0	1	2	3	4
3	Etion	Piersic* Dovleac	55,4 0— 7,3	Kiroglu și Benassy, 1970 „
4	Protoat + clorfenson	„	5,8	„
5	Tetrasul	„	0	„

O acțiune slabă față de aceste specii au fungicidele.

Insecticidele sînt mult mai active. Foarte toxice s-au dovedit produsele utilizate în tratamente de iarnă oleo-paration, oleo DDT, paration + dietion și ulei + DNOC, precum și unele produse ce se aplică în tratamentele din perioada de vegetație: diazinonul, fenitrothionul, malationul și metidationul. Foarte selective apar produsele: bromofos, carbofention, endotion, isolan, vamidotion etc.

Acaricidele sînt puțin toxice pentru acești paraziți. Trebuie subliniat că aceste date menționate în tabelul 29 nu se referă la acțiunea asupra adulților ci la acțiunea asupra larvelor de *Prospaltella* atunci cînd se află în corpul gazdei.

Acțiunea asupra adulților este mult mai puternică. Speciile de *Trichogramma* de asemenea sînt foarte sensibile în faza de adult. Dintre fungicide au manifestat o selectivitate mai mare: captanul, difolatanul, faltanul, metiramul de Zn, policarbatinul și tiofanatul metil (tabelul 30). Insecticidele sînt practic neselective cu excepția entobacterinului (*B. thuringiensis*). Totuși după o perioadă de timp de la tratament se pot face lansări de *Trichogramma* după cum urmează: 5 zile în cazul fosalonului și 3 zile la triclofon. Acaricidele experimentate sînt neselective.

Tabelul 30

Sensibilitatea speciilor de *Trichogramma* față de diferite pestițe

Nr. crt.	Produsul	Specia	Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
0	1	2	3	4

Fungicide

1	Benomil	<i>Trichogramma</i> sp.	Slab selectiv	Tolstova și Ionova, 1976
2	Captan	<i>T. cacoeciae</i> Marchal	Selectiv	Hassan, 1974
3	Chinometionat	Idem	Neselectiv	„
4	Diclofluanida	Idem	Slab selectivă	„
		<i>Trichogramma</i>	Selectivă	Tolstova și Ionova, 1976
5	Difolatan	<i>T. cacoeciae</i> Mar	Selectiv	Hassan, 1974

Tabelul 30 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Specia	Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
0	1	2	3	4
6	Dinocap	<i>T. cacoeciae</i> Marchal	Slab selectiv	Hassan, 1974
7	Faltan	Idem	Selectiv	"
8	Mancozeb	Idem	Slab selectiv	"
9	Maneb	Idem	"	"
10	Metiram de Zn	Idem	Selectiv	"
11	Oxiclorură de Cu	Idem	Slab selectivă	"
12	Pirazofos	<i>Trichogramma</i> sp.	Neselectiv	Tolstova și Ionova, 1976
13	Policarbatin	Idem	Selectiv	"
14	Propineb	<i>T. cacoeciae</i> Marchal	Slab selectiv	Hassan, 1974
15	Uzgen	<i>Trichogramma</i> sp.	"	Tolstova și Ionova, 1976
16	Sufran	<i>T. cacoeciae</i> Marchal	Neselectiv	Hassan, 1974
17	Tiofanat metil	Idem	Selectiv	"
18	TMTD	Idem	Slab selectiv	"
19	Zineb	Idem	Slab selectiv	Hassan, 1974

Insecticide

1	Beauverin	<i>Trichogramma</i> sp. <i>T. cacoeciae pallida</i> Marchal <i>T. embryophagum</i> Htg.	Neselectiv Selectiv "	Pilipiuc și Jiliaeva, 1975 Kapustina, 1975 "
2	Carbaril	<i>T. embryophagum</i> Htg. <i>T. evanescens</i> Westw.	Neselectiv Selectiv după 15 zile	Kapustina, 1975 "
3	Entobacterin	<i>T. embryophagum</i> Htg. <i>Trichogramma</i> sp.	Selectiv "	" Pilipiuc și Jiliaeva, 1975
4	Fosalon	Idem <i>T. cacoeciae</i> Marchal <i>pallida</i> <i>T. evanescens</i> Westw. <i>Trichogramma</i> sp.	Toxic în ziua tratării " Slab selectiv după 5 zile Neselectiv	" " " "

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
0	1	2	3	4
5	Ftalofos	<i>T. embryophagum</i> Htg. <i>T. cacoeciae</i> Marchal <i>pallida</i> <i>T. evanescens</i> Westw	Neselectiv " "	Kapustina, 1975 " "
6	Tetraclorvinfos	<i>T. embryophagum</i> Htg. <i>T. cacoeciae</i> Marchal <i>pallida</i> <i>T. evanescens</i> Westw.	" " " "	" " " "
7	Triclorfon	<i>T. embryophagum</i> Htg. <i>T. cacoeciae</i> Marchal <i>pallida</i> <i>T. evanescens</i> Westw. <i>Trichogramma</i> sp.	Selectiv după 3 zile " " Slab selectiv	" " " Pilipluc și Jiliaeva, 1975

Acaricide

1	Clorfenamida	<i>Trichogramma</i> sp.	Neselectivă	Tolstova și Ionova, 1976
2	Dinobuton	<i>T. cacoeciae</i> Marchal	Neselectiv	Hassan, 1974

Se pot face lansări de *Trichogramma* la 10—15 zile după tratamentele cu captan, zineb, benomil, tetradifon și dinobuton și la 20—30 zile după oxiclorura de cupru, Uzgen, policarbatin, diclofluanidă, clorfenamidina, dimetoat, cloretanol și dendrobacilin (Tolstova și Ionova, 1976).

O sensibilitate mare la pesticide are și *Encarsia formosa* Gah. parazit al larvelor de *Trialeurodes vaporariorum* West. În momentul în care se află în larve parazitul prezintă o rezistență mai mare. Așa cum se poate vedea din tabelul 31 fungicidele au o influență redusă asupra acestei specii cu excepția chinometionatului. Insecticidele sînt practic neselective, totuși pirimicarbul este mai selectiv, iar triclorfonul slab selectiv. Acaricidele sînt toate selective pentru această specie (tabelul 31).

Tabelul 31

Sensibilitatea speciei *Encarsia formosa* Gah. față de pesticide

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
0	1	2	3	4

Fungicide

1	Chinometionat	Fucsia	Slab toxic Toxic	Elenkov, 1975 Böhm, 1970
		Seră (fumigare)	Toxic	Stenseth, 1975
2	Mancozeb	—	Foarte selectiv	Kowalska și Szczepanska, 1976
3	Sulf	Seră (fumigare)	Selectiv	Stenseth, 1975

Tabelul 31 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitate sau toxicitate	Bibliografie
0	1	2	3	4
4	Triforina	—	Selectiv	Stenseth, 1975
5	Zineb	—	Slab selectiv	Elenkov și colab., 1975
Insecticide				
1	Carbaril	Tomate	Neselectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
2	Diclorvos	Seră	Netoxic pentru larve, toxic pentru ouă	Kowalska și Szczepanska, 1976
3	Endosulfan	"	Neselectiv	Mc Clanahan, 1970
4	Dimetoat	Tomate	"	Iacob și Brincoveanu, 1976
5	Fenitrothion	Seră	Selectiv pentru ouă și larve, neselectiv pentru adulți	Kowalska și Szczepanska, 1976
6	Lindan	Seră (fumigare)	Selectiv	Stanseth, 1975
7	Malation	Tomate	Neselectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
		Fucsia	"	Böhm, 1970
8	Mevinfos	Seră	"	McClanahan, 1970
		"	"	Stenseth, 1975
9	Metomil	Tomate	"	Iacob și Brincoveanu, 1976
10	Naled	"	"	McClanahan, 1970
11	Paration	Tomate	Neselectiv	McClanahan, 1970
12	Pirimicarb	Idem	Slab selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
		—	Selectiv	Kowalska și Szczepanska, 1976
13	Pirimifos	—	Neselectiv	"
14	Triclorfon	Fucsia	Slab selectiv	Böhm, 1970
15	Tetraclorvinfos	—	Neselectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
Acaricide				
1	Anilix	Tomate	Selectiv	Iacob și Brincoveanu, 1976
2	Clorfenamidina	Idem	"	" "
3	Clorfenamidina + formetanat	Idem	"	" "
4	Dicofol	Idem	"	" "
5	Dienclor	Idem	"	" "
6	Etion	Idem	"	" "
7	Proclonol	Idem	"	" "
8	Propargit	Idem	"	" "
9	Tetradifon	Fucsia	"	Böhm, 1970
		Seră	"	Stenseth, 1975

MARTOR
POLYRAM COMBI
DITHANE - M 45
SAYFOS 70 DP
DESPIROL
TOPSIN M
MORESTAN
ROZTOCZOL EXTRA FL 8
FOSCHLOR PLYNNY 50
MIEDZIAN 50
GARDONA EC 24
IMIDAN 50 WP
BENLATE
GALECRON 50 EC
PIRIMOR
PADAN 50 SP
ZOLONE PM
UNDEN
GAMAKARBATOX ZAWIES
ACTELLIC M20
BI 58 EC
TINOX 25
ANTHIO
ELOCRON 50 WP
HOSTAQUICK EC 50
KARBATOX ZAWIES 75
SADOFOS PLYNNY 30
VALEXON 50 EC
ACTELLIC 50 EC

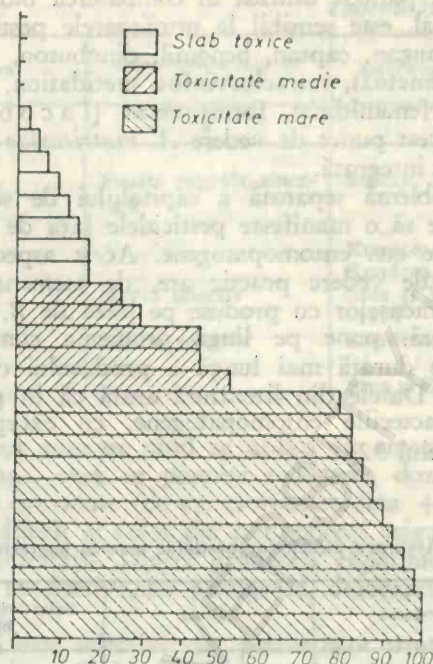


Fig. 32. Toxicitatea fungicidelor, acaricidelor și insecticidelor față de larvele din stadiul a doilea a insectei prădătoare *Chrysopa carnea* Steph. (După Kowalska, 1976).

Diaeretiella rapae Mc Intosh este de asemenea sensibilă la câteva pesticide (lindan, paration, clorfenamidina, formetanat, pirimicarb, vamidotion, fosalon). Analizând însă toxicitatea inițială, persistența acțiunii și raportul concentrației de utilizare CL 50 constatăm că unele dintre produse cum sînt: isolanul, fosalonul, pirimicarbul pot fi utilizate în combatere după 2—3 zile. (Delorme, 1975).

Datele obținute de Kowalska și Szczepanska (1970) pentru același parazit arată că prin tratarea mumiilor de afide parazitare de *D. rapae* produsele: pirimifos, diclorvos, fenitrothion, pirimicarb și mancozeb au o influență puternică asupra zborului adulților. Clorfenamidina este mai selectivă. Aceleași produse enumerate mai sus sînt selective față de alt parazit *Aphelinus asychis* Wlk.

O lucrare efectuată de aceeași autoare a permis să se clasifice pesticidele testate față de larvele de stadiul II de *Chrysopa carnea* Steph. un prădător util în combaterea biologică, după cum se poate vedea în figura 32.

Triclorfonul și demeton-metilul sînt slab toxice pentru ouă și larve de *C. carnea*. De asemenea Rostoczol 20, Rostoczol extra, Milbex și benomil nu s-au dovedit toxice pentru larve tinere. (Miszczak, 1975).

Aldicarbul aplicat radicular și monocrotofosul aplicat prin stropiri foliare s-au dovedit selective pentru *C. carnea* atunci cînd aceste produse au fost îmbinate cu o lansare în masă a prădătorului (292 000 ex/ha) în cultura de bumbac (Ridgway, 1968).

Un alt parazit utilizat în combaterea biologică a afidelor *Aphis matricariae* Hal. este sensibil la următoarele pesticide: tiofanat-metil, mancozeb, dinocap, imugan, captan, benomil, dinobuton, diclorvos, malation, pirimicarb, metomil, dimetoat, tetraclorvinfos, metidation, dicofol, propargit, anilix, proclonol, clorfenamidinat, formentanat (Iacob și Brîncoveanu, 1976).

Din acest punct de vedere *A. matricariae* pare mai puțin adaptat pentru combaterea integrată.

O problemă separată a capitolului de selectivitate o constituie cea pe care trebuie să o manifeste pesticidele față de virusurile, bacteriile, ciupercile, protozoarele etc. entomopatogene. Acest aspect este mai puțin cercetat deși din punct de vedere practic are, de asemenea, o importanță mare. Extinderea tratamentelor cu produse pe bază de *B. thuringiensis* în pomicultură și legumicultură, pune pe lângă problema compatibilității suspensiilor, chiar acțiunea de durată mai lungă a produsului chimic asupra bacteriei aplicate pe frunziș. Datele din literatură arată că în general pesticidele sînt selective față de bacteriile entomopatogene, cu excepția unor fungicide care sînt toxice (tabelul 32).

Tabelul 32

Acțiunea diferitelor pesticide asupra bacteriei *Bacillus thuringiensis*

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitatea față de bacterie	Referințe bibliografice
0	1	2	4	4

Fungicide

1	Dinocap	Laborator	Slabă	Szalay, 1971
2	Panogen	"	"	"
3	Difolatan	"	Neselectiv	"
4	Dexon	Cîmp	"	"
5	Polycarbacid	"	Foarte selectiv	Kondrea, 1970
6	Sulf coloidal	"	"	"
7	Ziram	"	"	"
8	Zineb	"	"	"
9	Pigon	"	"	"
10	Kuproțin	"	"	"
11	Sulfat de Cu	"	"	"

Acariicide

1	Clorobenzilat	Cîmp	Selectiv	Kondrea, 1971
2	Clorfenamidina	"	Selectiv și sinergic	Creighton și Mc Fadden, 1975
3	Dicofol	"	Foarte selectiv	Kondrea, 1971
4	Efirsulfonat	"	"	"
5	Milbex	"	"	"

Insecticide

1	Dibrom	Laborator	Slab selectiv	Szalay, 1971
2	D D T	"	"	"
3	Carbaril	"	"	Kondrea, 1971
4	Metidation	Cîmp	Foarte selectiv sinergic	Szalay 1971
5	D D V P	"	"	"
6	Gusathion	"	"	"
7	Ditrifon	"	"	"

Tabelul 32 (continuare)

Nr. crt.	Produsul	Cultura	Selectivitatea față de bacterie	Referințe bibliografice
0	1	2]	3	4
8	Imidan	Cimp	Foarte selectiv sinergic	Szalay, 1971
9	Pirimor	"	"	"
10	Anabazin sulfat	"	"	Kondrea, 1971
11	Paration (Tiofos)	"	"	Kondrea, 1971
12	Policlor pineu	Laborator	Mediu selectiv	Stus și Kandibin, 1974
13	Menazon	Cimp	Foarte selectiv	Kondrea, 1971
14	Diazinon	"	"	"
15	Triclorfon	Laborator	"	Stus și Kandibin, 1974

Insecticidele au adesea efect sinergic când se aplică în amestec cu produse pe bază de *B. thuringiensis*, ceea ce permite reducerea dozelor. Multe din aceste amestecuri au și fost brevetate (de ex. clorfenamidina + *B. thuringiensis*). Modul de acțiune tot diferit al celor doi componenți asigură probabil această creștere puternică a eficacității. Dintre produsele experimentate difolatanul și dexionul s-au dovedit neselective, iar panogenul, dinocapul, dibromul, carbarilul și DDT slab selective.

De o importanță deosebită este selectivitatea pesticidelor pentru ciuperca entomopatogenă *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, întrucât acesta stă la baza producerii unui preparat insecticid care este aplicat în amestec cu doze reduse de pesticide (Telega și colab. 1967, Tron 1967).

Dat fiind modul lor de acțiune fungicidele sînt mai puțin selective pentru *B. bassiana*, dintre acestea ditiocarbamații cei mai toxici (tabelul 33).

Tabelul 33

Selectivitatea pesticidelor pentru *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill

DDT	Laborator	0,7% Selectiv	Lappa, 1967
Efirsulfonat	"	0,4 % "	"
Policlorpinen	"	0,28% "	"
Carbamat	"	0,5 % "	"
Clorofos (triclorfon)	"	0,4 % Slab selectiv	"
Tiofos (paration)	"	0,3% Neselectiv	"
Fluorosilicat de Na 99	"	0,25% Neselectiv	Olmert și Kenneth 1974
Etion	"	0,15% Selectiv	" "
Carbaril	"	0,2 % "	" "
Zineb 75	"	0,3 % Neselectiv	Lappa, 1967
		0,15% Selectiv	Olmert și Kenneth, 1974
Oxiciorură de Cu 50	"	0,25% Selectivă	Olmert și Kennet, 1974
Dinocap 25	"	0,1% Selectiv	" "
Binapacril 25	"	0,1 % Selectiv	" "
Benomil 50	"	0,1% Neselectiv	" "
Maneb 80	"	0,12% Neselectiv	" "
TBZ 100	"	0,1 % Selectiv	" "
Captan 50	"	0,25% Selectiv	" "
Daconil 75	"	0,15% Selectiv	" "

Datele ce se cunosc pînă acum permit totuși să se utilizeze în condiții bune amestecurile de *B. bassiana* cu diverse insecticide.

Nomurea rileyi ciupercă entomopatogenă ce produce îmbolnăvirea omizilor de *Trichoplusia ni* Hb. este deosebit de sensibilă la clorfalonil, ferbam, maneb, hidroxid de trifenil, staniu și sulf + zineb. Benomilul și piroxiolul sînt ceva mai puțin toxice.

Dinosebul este foarte toxic, în timp ce oxadiazonul linuronul, 2,4 DB, naptalam, bentazon, Na-dalapon, clorbromuron, metribuzin, cloroxuron și trifluralin nu sînt toxice pentru ciupercă.

Dintre insecticide s-au dovedit netoxice: monocrotofosul, clordanul, malationul, DDT, TH 6040, EPN, endrinul, etionul, fumazonul, carbofuranul, azinfosul metil, heptaclorul, metomilul, clorpirifosul, metoxiclorul, mobil GO 27, acefat, leptofos, carbaril, carbofention și oxamil. O toxicitate scăzută au manifestat: parationul metil, fentoatul și toxafenul (Ignofito și colab., 1975).

Sensibilitatea ciupercilor entomopatogene *Verticillium lecanii* și *Verticillium* sp. de pe diferite specii de insecte este destul de mare față de substanțele folosite în livezi. Olmert și Kenneth (1974) constată că benomilul 50—0,1%, manebul 80—0,12% și zineb 75—0,15% inhibă aproape complet creșterea pe mediu nutritiv a speciei *Verticillium*. Acțiunea este totuși fungistatică ceea ce permite reluarea creșterii ciupercii după degradarea substanței. Captanul 50—0,25%, binapacrilul 50—0,1%, TBZ—0,1% sînt mediu toxice. Daconilul 75—0,25%, oxiclorura de Cu 50—0,25% și dinocapul 25—0,1% sînt relativ netoxice pentru această ciupercă.

Dintre insecticide o acțiune foarte puternică au manifestat diclorvosul 100—0,1%, clorpirifosul 40—0,4%, și fluorosilicatul de sodiu 99—0,25%. Uleiul de vară 80—0,2%, uleiul parafinic 99—1,5%, etionul 50—0,15% au un efect slab. O poziție intermediară ca toxicitate ocupă propargitul 30—0,15%, endosulfanul 35—0,4%, triclorfonul 80—0,4%, clorobenzilatul 25—0,12%, diazinonul 25—0,3%, azinfosmetilul 25—0,2%, metidationul 40—0,15% și carbarilul 50—0,2%.

O altă ciupercă utilizată experimental în combaterea musculiței albe este *Aschersonia aleyrodis* Webb. Pe măsura creșterii vârstei culturii crește și sensibilitatea la pesticide (Cijic și colab., 1975). Produsele Karbofos (malation)—0,1% și Milcurb 0,25% nu sînt toxice pentru ciupercă și se pot aplica chiar în amestec cu cultura de ciupercă. Imediat după aplicarea ciupercii se pot folosi trichotecina 0,01% și 0,05%, tridemorf 50—0,25% și pirimicarb 50—0,025%.

Alte produse pot fi aplicate numai după următoarele intervale de timp de la aplicarea tratamentului cu ciupercă parazită: BMC 0,075% după 5 zile; chinometionat 20—0,05% și pirimicarb 50—0,05% după 7 zile, dinocap 25—0,15% după 9 zile.

Luînd astfel de precauții probabil că și alte specii de ciuperci sau bacterii se vor putea folosi în combaterea integrată.

Testările cu fungicide sistemice pe ciupercile ce atacă afidele (*Entomophthora aphidis* Hoffman, *E. taxteriana* (Petch) Hall et Bell și *E. virulenta* Hall et Dunn) au arătat că tridemorf 50 și Imugan au inhibat total germinarea. Un procent ridicat de inhibare a germinării sporilor s-a constatat în cazul oxicarboxinei și al triforinei. Benomilul și etirimolul au inhibat germinarea numai la specia *E. aphidis*. Cel mai selectiv produs s-a dovedit

tiofanatul metil care are o toxicitate scăzută față de aceste ciuperci. (Zimmerman, 1976).

În ansamblu se constată că sînt greu de găsit reguli generale în comportarea substanțelor față de acest grup de organisme. Datele disparate și incomplete, diferențele între rezultatele de laborator și cele de câmp, nu permit decît pe bază pur empirică să se facă recomandări practice.

Insecticidele și acaricidele sînt mai selective față de bacteriile și ciupercile entomopatogene, deși se întîlnesc destul de mult exemple contrarii. Fungicidele prin modul lor de acțiune specific prezintă mai multe riscuri pentru agenții entomopatogeni și de aceea trebuie utilizate numai după o experimentare prealabilă.

6.11. Selectarea pesticidelor pentru combaterea integrată

Alegerea unui pesticid destinat combaterii integrate nu este o sarcină simplă, deoarece în majoritatea cazurilor de aceasta depinde și succesul combaterii.

Numărul de produse avizate pentru combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor la noi în țară trece de 450 și de aceea trebuie elaborate o serie de reguli pentru a putea selecta cele mai corespunzătoare produse.

Ținînd seama de cerințele variate față de un pesticid: eficacitatea bună, toxicitate redusă, influențe reduse asupra mediului etc. Metcalf (1973) și Bordaș (1972) au propus fiecare un sistem de notare a substanțelor pentru a se putea determina riscul pentru mediul înconjurător. În ambele sisteme propuse, deși sînt date foarte utile, lipsesc tocmai indicațiile privind influența asupra faunei utile. Datele acumulate pînă acum nu sînt suficient de obiective sau mai bine zis sînt insuficient exprimate cantitativ, pentru a permite o clasificare riguroasă a substanțelor. Pe de altă parte aprecierile de selectivitate ale fiecărui produs se referă la grupe diverse de paraziți și prădători, și agenți entomopatogeni. În aceste condiții putem doar orientativ să dăm un calificativ privind selectivitatea pe baza tabelelor 22, 26, și 27.

Sistemul de calcul propus de Metcalf (1973) trebuie modificat în sensul includerii selectivității față de fauna utilă.

Notele propuse pentru aprecierea selectivității față de dușmanii naturali sînt următoarele:

	Mortalitatea
1. Foarte selectiv	25%
2. Selectiv	25—50%
3. Mediu selectiv	50—79%
4. Slab selectiv	80—90%
5. Neselectiv	100%

În continuare notările se redau după sistemul Metcalf, 1973.

Toxicitatea față de mamifere (DL 50 mg/kg șobolan oral)

1. >1 000									
2. 200 — 1 000									
3. 50 — 200									
4. 10—50									
5. <10									

Toxicitatea față de faună

Păstrăv CL 50 ppm

1. >1
2. 0,1—1
3. 0,01—0,1
4. 0,001—0,01
5. <0,001

Fazan oral DL 50

1. >1 000
2. 200—1000
3. 50—200
4. 10—50
5. <10

Albine topic DL 50 mg/Kg

1. >100
2. 20—100
3. 5—20
4. 1—5
5. <1

Pentru caracterizarea substanțelor din acest punct de vedere se folosește media celor 3 note acordate.

Persistența în mediul extern (timpul de înjumătățire în sol) se notează în felul următor: 1. o lună, 2. 2—4 luni, 3. 4—12 luni, 4. 1—3 ani, 5. 3—10 ani. Calculul utilității fiecărui produs se face prin însumarea notelor (tabelul 34), iar aprecierea se face după următoarea scară:

Tabelul 34

Aprecierea principalelor insecticide din punct de vedere al utilității pentru combaterea integrată

Nr. crt.	Insecticidul	Toxicitatea pentru mamifere	Toxicitatea pentru faună				Toxicitatea pentru dăunători naturali	Persistența în mediu	Total note
			Peste	Fazan	Albine	Media			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Aldicarb	5	3	5	5	4,3	4	3	16,3*
2	Aldrin	4	4	4	4	4	5	5	18,0
3	Azinfos metil	4	3	2	4	3	5	3	15,0
4	Carbaril	2	1	1	4	3	5	2	12,0
5	Carbofuran	5	2	5	5	4	4	3	16,0*
6	Carbofention	4	2	4	4	3,3	4	2	13,3
7	Clordan	2	3	2	2	2,3	4	3	11,3
8	DDT	3	4	2	2	2,7	5	5	15,7
9	Demeton	5	2	5	2	3	3	2	13
10	Diazinon	3	2	5	4	3,7	3	3	12,7
11	Dicofol	2	1	2	1	1,3	1	4	8,3
12	Dieldrin	4	4	3	4	3,7	5	5	17,7
13	Dimetoat	3	1	4	5	3,3	4	2	12,3
14	Disulfoton	5	3	5	2	3,3	4	3	15,3
15	Dursban	3	3	3	5	3,7	4	3	13,7
16	Endosulfan	4	4	4	4	4	1	3	12,0
17	Endrin	5	5	5	2	4	5	5	19
18	Etion	3	2	3	2	2,3	3	3	11,3
19	E P N	4	2	3	4	3	4	4	15
20	Tetraclorvinfos	1	4	1	4	3	2	1	7
21	Heptaclor	4	3	4	4	3,7	5	5	17,7
22	Lindan	3	3	2	4	3,0	4	4	14,0
23	Malation	2	2	1	4	2,3	4	1	9,3
24	Metoxiclor	1	3	1	1	2,3	4	2	9,3

Tabelul 34(continuare)

Nr. crt.	Insecticidul	Toxicitatea pentru mamifere	Toxicitatea pentru faună				Toxicitatea pentru dușmani naturali	Persistența în mediu	Total note
			Pește	Fazan	Albine	Media			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	Metil paration	4	1	5	5	3,7	5	1	14,7
26	Mevinfos	5	3	5	4	4	3	1	13,0
27	Naled	2	2	3	4	3	4	1	10,0*
28	Oxidemeton-metil	3	2	4	2	2,7	2	2	9,7*
29	Paration	5	2	4	4	4	5	2	16
30	Forat	5	4	5	2	3,7	4	3	15,7
31	Fosfamidon	4	1	5	3	3	4	2	13
32	T E P P	5	2	5	3	4	4	1	14
33	Toxafen	3	4	4	1	3	4	4	14
34	Triclorfon	2	1	2	1	1,3	2	1	6,3

* Date insuficiente pentru o apreciere mai corectă.

I. Suma notelor 5—9: indicate pentru utilizarea în combaterea integrată: tetraclorvinfos, triclorfon, dicofol.

II. Suma notelor 9—13: utilizate cu prudență în combaterea integrată: carbaril, clordan, demeton, diazinon, dimetoat, endosulfan, etion, malation, metoxiclor, naled, oxidemeton-metil.

III. Suma notelor 13—17: utilizare numai în anumite condiții: aldicarb, azinfos metil, carbofuran, carbofention, disulfoton, Dursban, EPN, lindan, metil-paration, mevinfos, paration, forat, fosfamidon, TEPP, toxafen.

IV. Suma notelor 17—20: practic fără utilizare în combaterea integrată.

Această clasificare permite să ne facem o idee generală asupra caracteristicilor substanțelor. Problema utilizării fiecărui insecticid în cadrul schemei de combatere integrată trebuie rezolvată în mod concret în funcție de cultură, condițiile ecologice date, forma de condiționare, mod de aplicare, sistemul de viață al dăunătorilor cheie etc. și numai atunci putem spune dacă insecticidul ales este corespunzător. Totuși produsele din categoria a IV-a nu pot fi luate în considerație pentru combaterea integrată, precum și o mare parte din cele din grupa a III-a (aldicarb, carbofuran, paration, paration-metil etc.).

Din nefericire grupa celor indicate pentru combaterea integrată este mult prea restrânsă și de aceea trebuie utilizate și produsele din grupa a II-a sau chiar a III-a în anumite condiții și forme de condiționare.

7. Metodele și mijloacele biologice și biotehnice de combatere

7.1. Mijloace biologice

În această categorie de mijloace intră *insecticidele biologice*, *fungicidele biologice*, *zoofagii* (entomofagi, acarofagi etc.), *metoda autocidă*, *feromonii*, *repelenții* etc.

1. *Insecticidele biologice*, au ca principiu activ diferitele microorganisme entomopatogene: bacterii, virusuri, ciuperci, protozoare, rickettsii etc.

a. *Insecticidele bacteriene*, au ca principiu activ, fie bacterii entomopatogene, fie spori viabili, cristale proteice sau endotoxină (produs al activității metabolice). Principalele specii de bacterii entomopatogene care stau la baza elaborării tehnologiilor de producere a produselor bacteriene, sînt: *Bacillus thuringiensis* Berl. (var. *thuringiensis*, var. *dendrolimus*, var. *berliner*, var. *galleriae* ș.a.), *Bacillus popilliae* Dutky., *B. lentimorbus* (var. *australis*) ș.a.

Iată principalele produse bacteriene, virale și fungice, cu caracter industrial, utilizate în combaterea biologică a dăunătorilor (tabelul 35).

Tabelul 35

Principalele produse comerciale pe bază de bacterii entomopatogene folosite în combaterea omizilor defoliatoare

Nr. crt.	Denumirea comercială, tulpina și titrul/mg	Firma și țara producătoare
1	Agritol	Merck and Company Rahway, New Jersey (S.U.A.)
2	Bactospeine (<i>B. thuringiensis</i> var. <i>berliner</i>), 40 miliarde spori/mg	Rhône-Poulenc, Paris (Franța)
3	Bathurin (<i>B. thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i>), 30 miliarde spori/mg	Chemapol Biokarma (C.S.R.)
4	Bakfukol	Serum Zavod Kalinovica (Jugoslavia)
5	Bachtane I, 90	Rohm and Haas Corp. Tacoma, Washington (S.U.A.)
6	Biospor	Farbwerke, Hoechst-Germany (R.F.G.)
7	Biotrol BTB 183 (<i>B. thuringiensis</i>) 25 miliarde spori/mg	Nutrilite Products, Inc. Buena Park, California (S.U.A.)
8	Dendrobacilin (<i>B. th.</i> var. <i>dendrolimus</i>), 25 miliarde spori/mm	Moscovs. Zavod bakt preparatov (U.R.S.S.)

Tabelul 35 (continuare)

Nr. crt.	Denumirea comercială, tulpina și titrul/mg	Firma și țara producătoare
9	Dipel (<i>B. th. var. berliner</i>), 200 miliarde spori/mg	Andal Company, Agricultural Products Division, Abbott Lab., Abbott Park, North Chicago, Illinois, 60064 S.U.A.
10	Entobacterin 3 (<i>B. th. var. galleriae</i>), 25 miliarde spori/mg	Institutul de Protecția Plantelor Lenin-grad (U.R.S.S.)
11	Sporeine	Lab. Libec, Paris (Franța)
12	Thuricide 90 T (<i>B. th. var. berliner</i>) 25 miliarde spori/mg	Stauffer Chemical Co. Po Box 94, Bayonne, New Jersey (S.U.A.)
13	Thuringin 150 M (<i>B. th. var. berliner</i>) 150 miliarde spori/mg	Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor, București (România)
14	Tribactur 30 miliarde spori/mg	Vondelingeplaat, N. V. Rotterdam (Hol-land)
15	Doom ⁷ (<i>Bacillus popilliae</i> Dutky)	Faifarx Biological Lab. (S.U.A.)
16	Japidemle (<i>B. lentimorbus var. australis</i>)	Ditman Corp (S.U.A.)
17	Thurintox (<i>B. thuringiensis-endotoxină</i>)	Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor (România)

Insecticidele bacteriene acționează prin sporii viabili, prin cristalele proteice și prin endotoxină. Produsele comerciale în care principiul activ este reprezentat prin spori și cristale proteice, cum sînt majoritatea insecticidelor bacteriene străine și românești (Thuringin 150 M) sînt specifice omizilor (larvelor de *Lepidoptere*), datorită reacției alcaline a sucului intestinal al acestora, în care cristalele proteice se solubilizează producînd septicemii omizilor. Celelalte produse a căror principiu activ este reprezentat prin *endotoxină*, cum este cazul biopreparatului românesc: Thurintox, au un spectru de acțiune mult mai larg: omizi defoliatoare, coleoptere, hymenoptere, diptere și chiar acarieni fitofagi. Dozele de utilizare a insecticidelor bacteriene variază cu titrul lor, fiind cuprinse în general între 0,05—0,15‰ (Thuringin, Dipel) care au 150—200 miliarde spori/g și 0,25—0,40‰, celelalte produse a căror titru variază între 25—40 miliarde spori/g.

Insecticidele bacteriene sînt compatibile cu majoritatea insecticidelor și fungicidelor chimice și biologice, de aceea ele pot fi utilizate în amestec cu acestea în cadrul schemelor de luptă integrată: Smetnik (1967), Koretkaia (1967), Kondrea (1971) ș.a. au introdus ideea utilizării în amestec a insecticidelor bacteriene cu doze subletale de pesticide.

b. *Insecticidele virale*, au ca principiu activ, fie virusurile poliedrice, fie alte virusuri entomopatogene izolate de pe omizile diferitelor specii de insecte. În tabelul 36 se redau principalele produse comerciale pe bază de virusuri entomopatogene.

c. *Insecticide fungice*, au ca principiu activ sporii diferitelor specii de ciuperci entomopatogene, printre care se enumără: Beauveria, Metarrhizium etc.

Principalele insecticide fungice sînt prezentate în tabelul 37.

Principalele produse comerciale pe bază de virusuri entomopatogene

Nr. crt.	Denumirea comercială, titlul și tulpina utilizată	Firma și țara producătoare	Dăunători combătuți
1	Biotrol V.H.Z. (virusuri poliedrice)	Nutilite Products Inc. (U.S.A.)	Omizi defolia-toare
2	Biotrol V.S.E. (virusuri poliedrice)	Biological Control Suplies (S.U.A.)	
3	Virex R (virusuri poliedrice)	Hays Sammans (S.U.A.)	
4	Polyvirocide (<i>Neodiprion virus</i>)	Indiana Farm. Bureau Co. O Assoc. (S.U.A.)	Hymenoptere și Coleoptere
5	Heliothis virus (<i>H. virus</i>)	International Minerals and Chemical Corp. Biofarm,	
6	Trichoplusia virus (<i>T. virus</i>)	Division (S.U.A.)	

Tabelul 37

Principalele insecticide fungice pe bază de spori de ciuperci entomopatogene

Nr. crt.	Denumirea comercială, titlul și tulpina utilizată	Firma și țara producătoare	Dăunători combătuți
1	Beauverin (<i>Beauveria densa</i> Pic.)	Institutul de Cerc. pentru Pomicultură Kiev (U.R.S.S.)	<i>Tenthredinidae</i>
2	Muskardin 45 M (<i>Beauveria bassiana</i> (Bals) Vuill.) 45 miliarde spori/g	Institutul de Cerc. pentru Protecția Plantelor București (R.S.R.)	<i>Curculionidae</i> <i>Chrysomelidae</i> <i>Scarabeidae</i>
3	Beauveria spores (<i>Beauveria bassiana</i> (Bals) Vuill)	Nutrilite Products Inc. (S.U.A.)	
4	Metarrhizium anisopliae (<i>M. anisopliae</i> (Metsch) Sor.)	International Minerals and Chemical Corp. Biofarm Division (S.U.A.)	<i>Scarabeidae</i> <i>Curculionidae</i>
5	<i>Entomophthora thaxteriana</i> Petch.		<i>Tetranychidae</i> , <i>Aphididae</i> (în sere)

Eficacitatea insecticidelor fungice variază cu umiditatea: la o umiditate ridicată eficacitatea este mai mare și invers. Datorită eficacității reduse a insecticidelor fungice în condiții de umiditate scăzută, o serie de autori ca Telenga (1967), Karabaș (1967), Kudina (1967) ș.a. au experimentat cu rezultate bune, utilizarea acestora cu doze subletale de pesticide, fapt ce reduce în bună parte efectul pesticidelor asupra faunei utile. Ca mecanism de acțiune, sporii ciupercilor entomopatogene produc îmbolnăviri denumite micoze, care cauzează moartea insectelor în stadiul de larvă sau de adult.

2. Fungicide biologice. Fungicidele biologice sînt biopreparate fungice, care acționează ca antagoniste față de diferiți agenți fitopatogeni. Dintre aceștia enumerăm:

Trichoderminul, produs românesc cu efect ridicat în combaterea bolilor la plantele de seră: *Pythium de Barianum*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* ș.a. (Beratliuf, Z., 1975).

Doza de utilizare 0,5% (în suspensie).

3. Zoofagii. Zoofagii sînt specii de animale utile care trăiesc pe seama altor specii de animale: dăunătoare, indiferente sau utile. Există două grupe distincte de zoofagi: *paraziți* (de talie mai mică decît gazda, care trăiesc fie în corpul acesteia: endoparaziți, fie pe corpul lor: ectoparaziți) și *prădători* (în general de talie mai mare decît prada, care devorează unul sau mai multe stadii de dezvoltare a acesteia).

Prădătorii și paraziții fac parte din grupe sistematice foarte diferite: *Nematode*, *Arthropode* (acarofagi, entomofagi) sau vertebrate (reptile, păsări, mamifere).

Nematozii paraziți ai insectelor fac parte din 4 ordine mai importante: *Rhabditia*, *Telenchida*, *Ascaridia* și *Trichosyrngida*. Ei acționează fie producînd boli insectelor care le provoacă moartea (*Diplogasteridae*) fie introducînd în corpul insectelor bacterii patogene care le provoacă moartea (*Steinernematidae*), după care nematozii se înmulțesc provocînd moartea în momentul ieșirii acestora din corpul insectelor parazitare (*Mermithidae*) sau producînd atrofierea ovarelor la insecte.

Nematozii paraziți pot fi facultativi, obligați și în simbioză cu bacterii patogene.

Iată cîteva specii de nematozi cu perspective în combaterea insectelor dăunătoare plantelor de cultură:

— *Howardula phyllotretae* Oldham (Fam. *Allantonematidae*) parazit în corpul puricelui de pămînt (*Phyllotreta undulata* L.);

— *Howardula oscinellae* (Goodley), (Fam. *Allantonematidae*), parazit în corpul muștei ovăzului (*Oscinella frit* L.);

— *Mermis elegans* Hagmeier (Fam. *Mermithidae*), trăiește în corpul lăcustelor;

— *Mermis albicans* Siebold (Fam. *Mermithidae*), trăiește în corpul gîndacului din Colorado și a larvelor de *Scarabeidae*;

— *Megalomermis melolonthae* Mueller (Fam. *Mermithidae*), parazitează larvele de *Scarabeidae* și în special a cărăbușului de mai;

— *Neoapectana carpocapsae* Weiser (Fam. *Steinernematidae*), parazit al larvelor „viermelui merelor” (*Laspeyresia pomonella* L.);

— *Neoapectana* DD-136 (Fam. *Steinernematidae*), parazit al larvelor de *Carpocapsa*, *Ostrinia*, *Plodia*, *Galleria* ș.a.

Prin specificul vieții nematozilor paraziți în mediu umed, rezultatele cele mai bune, în combaterea dăunătorilor, s-au obținut cu DD-136 în suspensie de 1,5—10⁵ larve de invazie la o plantă de varză, contra buhei verzei (*Mamestra brassicae* L.), efectul ridicîndu-se pe timp ploios și cald la 96%. Pentru înmulțirea nematozilor paraziți și pentru folosirea lor în practică, se utilizează (în special pentru speciile din genul *Neoapectana* 7), medii nutritive compuse din: 1 g peptonă + 0,2 g KH₂PO₄ + 1 g MGSO₄ + 5 g dextroză + 1,5 g agar-agar și 100 ml apă distilată, sau un mediu artificial din ouă: 170 g praf de ouă + 500 ml apă, care în timpul creșterii nematozilor se țin la întuneric.

Un alt mediu de înmulțire a nematozilor îl constituie larvele de *Galleria*. *Arthropode utile* (acarofagi, entomofagi).

Acarofagii. Acarofagii sînt păianjeni prădători care trăiesc pe seama altor specii de păianjeni fitofagi. Una dintre speciile cele mai eficace în combaterea păianjenilor tetranichizi este *Phytoseiulus persimilis* At.-Hen., utilizat deja ca prădător în combaterea păianjenilor de la culturile de seră (castraveți, ardei, vinete etc.) din mai multe țări din Europa. În U.R.S.S. acest prădător se folosește în prezent pe o suprafață de peste 2 000 ha (Begliarov, 1975).

Inmulțirea acestui prădător se face în seră, în înmulțitoare speciale de unde se utilizează apoi în combaterea biologică a păianjenilor fitofagi tetranichizi, de pe culturile protejate, în proporție de 1 : 80 (Iacob, 1975).

Entomofagii. Entomofagii sînt insecte parazite sau prădătoare, care trăiesc pe seama speciilor de insecte dăunătoare plantelor.

Printre cele mai importante specii de entomofagi se enumără (tabelul 38):

Tabelul 38

Entomofagi înmulțiți în masă

Nr. crt.	Specia	Dăunători combătuți
1	<i>Phytoseiulus persimilis</i> At.—Hen.	Păianjeni tetranichizi (în seră)
2	<i>Trisolcus semistriatus</i> Nees.	<i>Eurygaster</i> sp.
3	„ <i>grandis</i> Thomas	„ „
4	<i>Trichogramma embryophagum</i> Htg.	<i>Laspeyresia pomonella</i> L.
5	„ <i>cacoeciae pallida</i> Meyer	„ <i>molesta</i> Busk „ <i>funebrana</i> Tr.
6	<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.	Specii de Noctuidae, Pieridae și Pyralidae
7	<i>Prospaltella perniciosi</i> Tow	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.
8	<i>Aphytis proclia</i> Wlk.	
9	<i>Prospaltella berlesii</i> How.	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> Targ.
10	<i>Aphidius matricariae</i> Hal.	
11	<i>Diaeretiella rapae</i> Mc. Intosh.	
12	<i>Chrysopa perla</i> L.	
13	<i>Aphelinus asychis</i>	Aphididae
14	<i>Encarsia formosa</i> Gahan.	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.
15	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst. și alte specii de Diaspididae
16	<i>Formica rufa</i> L.	Larve de insecte, păduchi țestoși, afide etc.

4. Vertebrate insectivore. În această grupă intră reptilele, păsările și mamiferele insectivore. Dintre reptile îndeosebi batracienii (broaște) și ofidienii (serpii), joacă rolul cel mai important în combaterea biologică naturală a speciilor dăunătoare de insecte. Una dintre cele mai eficace specii de batracieni, folosită în combaterea biologică este broasca marină (*Bufo marinus* L.), un prădător foarte prețios al insectelor dăunătoare (Rubțov, 1938).

Prin numărul foarte diferit și mare de specii de dăunători pe care le consumă, păsările sînt cele mai importante. Dintre cele două grupe: *răpitoare diurne* (șorecarul, uliul) și *nocturne* (bufnița, cucuveaua și ciuhurezul) pe de o parte, și cele *insectivore* sau *cîntătoare*, pe de alta, păsările cîntătoare aduc aportul cel mai mare în combaterea biologică. Dacă păsările răpitoare se hrănesc cu păsări mai mici și cu rozătoare dăunătoare, păsările cîntătoare se hrănesc de obicei cu insecte.

Este cunoscut aportul ciorii de semănătură (*Corvus frugilegus* L.), care în perioada creșterii puilor consumă un număr însemnat de insecte (pagube producînd mai ales în perioada însemnării). Alte specii de păsări insectivore cum sînt: ciocănitoarele, pițigoi, cucul, pitulicea, lăcustarul ș.a., aduc un aport însemnat în diminuarea densității numerice a dăunătorilor. Pentru menținerea echilibrului biologic natural, în multe țări, păsările sînt ocrotite, creindu-le condiții pentru înmulțirea lor.

În țara noastră, un aport însemnat în studiul păsărilor dăunătoare și folositoare l-au adus: Cătuneanu, (1953) și Radu, (1967).

Dintre mamifere, un rol mai important în diminuarea densității numerice îl prezintă cârțița (*Talpa europae* L.), ariciul (*Erinaceus europaeus* L.) și chițcarul (*Sorex araneus* L.), specii insectivore, care consumă cantități mari de insecte, în special din sol.

7.2. Metoda autocidă

Metoda autocidă sau genetică, utilizată în protecția plantelor, are la bază principiul incompatibilității genetice sau a efectelor depresive a unei populații sterilizată prin iradiere sau chimic față de o populație fertilă existentă în natură (Knippling, 1955).

Prin factorii letali conținuți în substanța ereditară a indivizilor iradiați, aceștia fac ca ouăle rezultate din împerecherea cu populația normală, să fie sterile.

Utilizînd fenomenul „mutațiilor letale dominante” a lui Muller (1927), care arată experimental că ovulele fecundate de sperma provenită de la masculi iradiați, devin sterile, Serebrovski (1940) a dovedit că prin introducerea de indivizi iradiați (cu translocatie de cromozomi) în populațiile naturale din aceeași specie, are loc reducerea densității numerice a acestora.

Knippling (1955) a fost primul care a dovedit eficiența practică a acestei metode, utilizînd masculii iradiați ai muștei *Cochliomya hominivorax* Coq. (dăunător al animalelor cornute din America de Nord), pentru combaterea acestui dăunător din insulele Curaçao.

În prezent metoda autocidă se folosește cu succes pentru combaterea acestei muște în Florida și în statele sud-vestice ale S.U.A.

Knippling (1964) a elaborat un model care reflectă dinamica populației naturale sub influența lansărilor de masculi sterili, în 5 lansări a 9 000 000 indivizi (în 5 generații).

Din tabelul 39 rezultă că populația fertilă din natură se reduce în cele 5 lansări de masculi sterili, în mod considerabil. Într-un alt model teoretic (tabelul 40), același autor demonstrează că prin combinarea efectului sterilizant de 90% cu reducerea de 90% rezultată ca urmare a raportului dintre populațiile sterile și cele fertile, este posibilă obținerea unui efect depresiv mult mai mare.

Tabelul 39

Dinamica unei populații de insecte expuse lansării continuu a masculilor sterili competitivi, atunci cînd 90% din populația totală a primei generații este alestită din insecte sterile lansate (După K n i p l i n g, 1964)

Generația	Numărul de insecte fertile	Numărul de insecte sterile	Raportul: insecte sterile insecte fertile	Număr de insecte reproducătoare
Genitori	1 000 000	9 000 000	9 : 1	100 000
F ₁	500 000	9 000 000	18 : 1	26 316
F ₂	131 580	9 000 000	68 : 1	1 907
F ₃	9 535	9 000 000	944 : 1	10
F ₄	50	9 000 000	180 000 : 1	0

Tabelul 40

Dinamica populației unei specii de insecte expusă la diferite tipuri de combatere, cu un indice de proliferare de 5x (După K n i p l i n g, 1964)

Generațiile	Fără combatere	Combatere cu un agent letal (insecticid) la nivel de 90%	Combatere cu un agent sterilizant la nivel de 90%	Combatere prin lansarea masculilor sterili 9:1 la prima generație
Genitori	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
F ₁	5 000 000	500 000	50 000	500 000
F ₂	25 000 000	250 000	2 500	131 580
F ₃	125 000 000	125 000	125	9 535
F ₄	125 000 000	62 500	6	50
F ₅	125 000 000	31 250	0	0

Sterilitatea în descendență se obține pe două căi:

I. Inducție naturală

1. Aspermie (sperma nu se dezvoltă)
2. Spermă imobilă (nu fecundază)
3. Substanța spermei moștenite este modificată

Chemosterilizanți

II. Incrușarea populărilor genetic incompatibile

(care produc descendenți sterili)

Raze X, Raze γ , Cs¹³⁷, Co⁶⁰

1. Compuși alchilici (cu acțiune mutagenă: Tapa, Metapa etc.).
2. Antimetaboliți (care produc sterilitate la femele Purine, Pyrimidine).
3. Analogi ai hormonilor sexuali, erbicide de tipul trazinei etc.

Pentru ca metoda autocidă să poată fi introdusă în practică, este necesar ca speciile ce urmează să fie astfel combătute, să se poată înmulți în condiții de laborator. În prezent este posibil să se înmulțească pe medii nutritive artificiale, următoarele specii europene: *Laspeyresia pomonella* L., *L. molesta* Busk., *Mamestra brassicae* L., *Phorbia antiqua* Meig., *Ceratitis capitata* Wied., precum și unele specii dăunătoare din depozite de produse agroalimentare (*Calandra*, *Acanthoscelides*, *Sitotroga*, *Plodia* ș.a.).

În România, experiențe de combatere autocidă au fost făcute la molia strugurilor (*Lobesia botrana* Den et Schiff.), omida păroasă a dudului (*Hypophantria cunea* Drury) etc. (Beratlief, C., 1975, Nagy, 1975).

7.3. Mijloace biotehnice

Termen introdus în protecția plantelor de către Franz (1964), prin care definește reacția dăunătorilor față de anumiți stimuli fizici (lumina, sunet ș.a.) sau chimici (atractanți, fagostimulenți, repelenți, feromoni ș.a.) cu caracter selectiv și care deși nu fac parte din arsenalul mijloacelor de combatere biologică, se asociază totuși la diferite mijloace auxiliare în schemele de luptă integrată, mai ales cu zoofagii, pentru reducerea densității numerice a populației dăunătorilor sub pragul de dăunare.

Stimulii fizici. Stimulii fizici mai importanți, care acționează prin impulsuri fizice, sînt lumina și sunetul.

Lumina are caracter atractant față de unele specii de dăunători (cele fototropice pozitive) și repulsive față de altele (fototropice negative). Reacția față de lumină se folosește în special contra speciilor de *Tortricidae* și *Noctuidae*, în vederea întocmirii curbei de zbor, a stabilirii termenelor de avertizare pentru aplicarea tratamentelor fitosanitare și chiar pentru prognoza apariției în masă. În practică cursele luminoase (cu vapori de mercur sau cu raze ultraviolete) sînt prevăzute cu rezervor în care se pune un insecticid puternic care omoară insectele captate. Efectul curselor se mărește dacă acestea se asociază cu rețelele electrostatice.

În cazul insectelor de depozit s-a constatat că în timp ce unele specii de fluturi reacționează fototrop pozitiv la razele verzi și ultraviolete (*Sitotroga*), altele preferă numai lumina verde (*Ephestia*, *Plodia*).

Pe principiul reacției pozitive față de culoarea luminii, se utilizează momeli colorate, cu lungimi medii de undă. În timp ce cursele galbene s-au dovedit eficace în captarea muștei țete (*Glossina* sp.), cursele galbene-verzii s-au dovedit eficace în captarea muștei cireșelor (*Rhagoletis cerasi* L.) din țările Europene.

Reacția repulsivă a semnalelor luminoase se utilizează mai ales pentru îndepărtarea păsărilor dăunătoare agriculturii. Așa de pildă, cioara de semănătură (*Corvus frugilegus* L.) nu se apropie de cîmpurile însemnate cu cereale, dacă pe cîmp sînt puse, din loc în loc, benzi reflektorizante de staniol care mișcîndu-se în bataia vîntului, strălucesc la soare.

Sunetul. Semnalele sonore, au la unele specii de insecte efect atractant, iar la altele repulsiv. Dacă sunetele sînt amplificate, astfel încît să depășească limitele de toleranță ale insectelor, ele pot incomoda sau scurta viața acestora. Astfel s-a ajuns ca prin producerea de impulsuri de ultrasunete asemănătoare cu cele ale radarului ultrasonor al liliiecilor, să se dezechilibreze zborul fluturilor sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubilalis* Hb.), așa încît pagubele acestui dăunător au scăzut destul de mult. Rezultatele mai bune s-au obținut în dezaactivizarea păsărilor păgubitoare, la cireși și vița de vie, prin semnalele acustice de diferite nuanțe, cum sînt împușcăturile, cîrîitorile etc.

În S.U.A. și în R. F. Germania, au fost încercate și reproducerea electroacustică a unor semnale specifice sonore, sub 20 secunde, pentru înlăturarea sturzilor din vii și livezi.

Frings & Frings (1952) sugerează ideea că supuse la efectul unor semnale electroacustice de frecvențe cuprinse între 15—30 Hz, rozătoarele mici reacționează prin convulsii epileptiforme, care merg chiar pînă la moartea lor și astfel aceste procedee ar putea fi folosite în combaterea rozătoarelor din depozitele de produse agroalimentare.

Stimuli chimici. În comparație cu stimulii fizici, stimulii chimici înregistrează o gamă mult mai largă de substanțe chimice sau produși naturali: atractanți, phagostimulenți, repelenți, feromoni ș.a.

Atractanții sînt substanțe chimice volatile atrăgătoare, care determină orientarea chemotactică pentru hrană a insectelor. Cu ani în urmă, în loc de atrăc-tanți se foloseau fie plante capcane, fie momeli cu însușiri atrăgătoare, sau alte mijloace. Așa de exemplu:

- grîul semănat între rîndurile de sfeclă de zahăr, atrăgea „viermii sîrmă” (*Elateridae*), făcînd ca această cultură să fie ferită de atac;

- bucăți sau felii de cartofi, îngropate la suprafață în sol, între rînduri, erau folosite în același scop;

- morcovul și salata, semănate ca plante capcană, au fost utilizate ca mijloc atrăgător al „viermilor sîrmă” (*Elateridae*) și al „viermilor albi” (*Scarabeidae*) ce produceau pagube în pepinierele silvice;

- în pomicultură și în silvicultură arborii capcană se foloseau în trecut pentru captarea carilor de scoarță (*Scolytidae*), ferind astfel pomii și arborii de pădure de atac;

În prezent, locul mijloacelor naturale atrăgătoare, l-au luat substanțele atrăgătoare volatile pe care acestea le emană.

Dacă pentru atragerea și captarea muștei mediteraniene (*Ceratitis capitata* Wied) în S.U.A. se folosea uleiul de angelică, acum acesta s-a înlocuit cu un ester butilic al acidului carboclor metilciclohexanic, „Trimedlura” în momeli toxice sau prin stropiri reușindu-se ca în 1961/1962 să se combată cu mare eficacitate acest dăunător recent introdus în Florida (J a c o b s o n, 1967).

„Trimedlura” poate fi substituită, în combaterea aceluiași dăunător cu „hidrolizat de proteină”, 200—300 ml soluție/pom (conținînd 0,9 ml insecticid și 3 ml substanță momeală cu însușire atrăgătoare).

O substanță de asemenea atrăgătoare folosită ca mijloc de captură a muștei tropicale a pepenilor (*Dacus cucurbitae*), este ansilacetona și un derivat al ei, mult mai bun cuclure, care combinate cu un insecticid, poate fi utilizată în combaterea acestui dăunător, mai ales în perioada maturății sexuale a masculilor.

Acest procedeu denumit și „anihilarea masculilor” a fost folosit cu succes în anul 1965, cînd s-a combătut musca orientală a fructelor (*Dacus dorsalis*) din Ins. Mariane din Pacificul de Sud. În acest scop s-a folosit ca substanță atrăgătoare *metileugenolul* în amestec cu un insecticid, cu care s-au uns tăblii de captură (25—30 buc/ha), schimbîndu-se din 2 în 2 săptămîni, timp de 4—5 luni, așa după cum relatează S t e i n e r & colab. (1965).

Există și substanțe atrăgătoare pentru femelele muștelor, cum este cazul n-disulfurura de propil și n-propil mercaptan, izolat din ceapă, cu acțiune atrăgătoare asupra femelelor muștei cepei (*Phorbia antiqua* Meig.). Dacă cu

astfel de substanțe se stropesc diferite plante neutre, muștele sînt atrase și-și depun ouăle pe acestea, îndepărtîndu-se de culturile de ceapă.

Phagostimulenții, sînt substanțe naturale sau de sinteză care determină orientarea dăunătorilor către plantele care le conțin sau către momelile în care sînt încorporate. Așa de pildă, plantele sau părțile de plante (boabe de grâu) otrăvite cu fosfură de zinc sau cu sulfat de thaliu, și puse la intrarea în galerii, sînt preferate de șoareci tot așa după cum glucozizii din plantele crucifere fac ca insectele dăunătoare (*Eurydema*, *Pieris*, *Mamestra*, *Phyllotreta*) să se orienteze către acestea. La alte specii, ca mușca de casă, zahărul joacă un rol deosebit de important în componența momelilor otrăvite, făcînd ca muștele să îngereze otrava îndulcită.

Repelenții, sînt substanțe repulsive care fac ca unele specii de insecte să fugă de sursa care le emană. Astfel de substanțe, denumite în trecut insectifuge, erau: naftalina, paradiclorbenzenul ș.a.

Ținînd seama de efectul repulsiv al unor substanțe, conținute în plante, s-a ajuns la stabilirea culturilor intercalare, dintre care una, de exemplu ceapa, ocrotește morcovul de atacul muștei (*Psila rosae* L.) sau tomatele ocrotește varza împotriva fluturului alb.

Există un fungicid, — oxicolorura de cupru, — utilizat în combaterea manei cartofului, care are și acțiune inhibitoare de nutriție față de gîndacul din Colorado, cel mai păgubitor dăunător al cartofului.

Mergînd pe ideea acțiunii repelente a diferitelor substanțe, s-a ajuns la protecția terenurilor însămînțate cu porumb, împotriva ciorilor cu ajutorul boabelor de porumb tratate cu gudron.

Feromonii, denumiți și *exohormoni* au rolul de a reglementa raporturile dintre indivizii populației unei specii, mai ales a celor sociabile.

După Franz (1964), asocierea feromonilor de aglomerare cu o substanță momeală specifică (cum este cazul frolantinei pentru *Scolytidae*) în sensul injectării acesteia în scoarța copacilor momeli, pentru producerea turgescenței, dă rezultate bune. Prin arderea copacilor capcane sau prin cojirea lor, întreaga progenitură a gîndacilor de scoarță poate fi distrusă.

În practică, o importanță mai mare o prezintă feromonii sexuali, emanați de femele și care au rolul de a face ca masculii să se orienteze de la distanță, către acestea pentru împerechere. În funcție de specie, feromonii pot fi detectați de masculi într-o diluție extrem de mică și de la distanțe chiar de cîțiva km. O caracteristică de bază a feromonilor sexuali este specificitatea acestora: un feromon al unei specii nu poate fi utilizat ca mijloc de atragere a masculilor unei alte specii.

În ultimul timp s-a reușit să se realizeze analogi de sinteză a feromonilor la unele specii de dăunători ca: *Laspeyresia pomonella* L., *Lymantria dispar* L. ș.a. Analogii se îmbibă într-o masă poroasă de circa 1 cm², care se fixează apoi în interiorul curselor. Cursele astfel pregătite se fixează în coroana pomilor, la locul de bifurcație a ramurilor groase. Numărul de curse utilizate în practică este de 3—5 bucăți/ha.

Prin utilizarea curselor cu feromoni sau cu analogi ai feromonilor se urmărește:

— Combaterea speciei dăunătoare din culturi, prin captarea masculilor cu ajutorul curselor și prin împiedecarea împerecherii lor cu femelele. Experiențele întreprinse pînă în prezent nu au dat rezultate bune, decît în cazul populațiilor cu densitate numerică scăzută, sau cînd există un raport favorabil între unitățile de feromoni existenți într-o cursă și cele emenate de femelele libere din natură.

— Stabilirea mulțimii masculilor, în cadrul populației unei specii, în vederea întocmirii prognozei apariției în masă. Însumînd masculii captați în cele 3—5 curse/ha, apreciem de fapt densitatea numerică la ha. Dacă cunoaștem raportul dintre cele două sexe, ne putem da seama și de numărul femelelor la ha.

— Stabilirea curbei de zbor a masculilor, prin înregistrarea zilnică a indivizilor captați cu ajutorul curselor. Curba de zbor astfel întocmită servește la stabilirea termenelor de avertizare a tratamentelor, fiind cunoscut că acestea se aplică la 2—3 zile de la maximumul curbei de zbor.

Endohormonii, sînt hormoni care reglează atît creșterea și dezvoltarea cît și prolificitatea. La insecte de pildă, se întîlnesc doi hormoni activi: *hormonul juvenil* (Neotenin) și *hormonul de năpîrlire* (Ecdisona). Experiențele făcute pe insecte au arătat că:

— hormonul juvenil aplicat singur pe ouă, împiedică atît formarea embrionilor normali cît și ieșirea larvelor din ouă, iar stropit pe o populație de larve, împiedică transformarea lor în pupe și adulți (sau rezultă pupe și adulți malformați și sterili);

— ecdisona, aplicată singură, pe o populație de larve, favorizează năpîrlirile acestora între vîrstele larvare și determină apariția de pupe și adulți fertili;

— cînd ecdisona, este combinată cu hormonul juvenil, efectul lor comun va determina năpîrlirea larvelor, dar vor inhiba transformarea lor în pupe și adulți.

Hormonul juvenil are particularitatea că la o doză mică de 1 g, poate produce sterilizarea totală a femelelor. Din păcate, hormonul juvenil se degradează repede în corpul insectelor, de aceea, el nu se poate folosi în combaterea dăunătorilor decît ca analogi.

Analogii sînt substanțe de sinteză care avînd aceleași însușiri ca și hormonul juvenil, îl poate înlocui pe acesta.

S-a constatat că masculii tratați cu analogii hormonului juvenil, devin sterili, fiind capabili să transmită sterilitatea și femelelor cu care se împerechează.

7.4. Introducerea de noi specii zoofage în fondul natural al faunei folositoare

Problema introducerii în fauna folositoare, de noi specii de zoofagi, cu importanță practică în combaterea biologică a dăunătorilor plantelor de cultură și a menținerii echilibrului biologic natural, este o problemă ecologică care necesită: stabilirea speciei pe care vrem s-o introducem, analiza condi-

țiilor mediului în concordanță cu potențialul biotic al speciei și analiza relațiilor interspecifice. Analiza condițiilor de mediu în care urmează să se introducă noua specie, se face comparând factorii climatici, biocenotici, agroculturali și trofici, din cel puțin două stații geografice (pentru a stabili analogiile lor), condiții care trebuie să se compare apoi cu constantele biologice ale speciei și cu rezistența sa la condițiile de mediu. Rezistența la condițiile de mediu, ne arată dacă populația speciei suportă în timpul iernii temperaturile scăzute, sau pe cele ridicate vara, iar constantele biologice, arată dacă suma de temperatură efectivă a localității de introducere este superioară constantelor termice, adică: $\Sigma (t_n - t_0)$ trebuie să fie mult mai mare decât K, pentru a asigura speciei zoofage, un număr cât mai mare de generații pe seama gazdei sale. Pentru evitarea erorilor, poate fi utilizat modelul termogramelor care pe baza constantelor biologice și a condițiilor climatice, permit întocmirea hărții cu bioizotermele proprii speciei zoofage analizate sub raport ecologic.

Cel de-al doilea criteriu: analiza relațiilor interspecifice trebuie să rezolve problema găsirii locului noii verigi, în lanțul echilibrului biologic natural, astfel ca specia zoofagă să fie eficientă în raport cu gazda pe care vrem s-o combatem biologic. Dacă noua specie va avea un grad mare de polifagie, în noile condiții, eficiența sa va fi mai slabă față de gazda principală pentru care se introduce.

Un alt aspect este acela al hiperparazitismului, adică dacă specia zoofagă, va fi sau nu ea însăși parazitată, fenomen care ar duce de asemenea la slăbirea eficienței sale în combaterea biologică.

Problema se complică și mai mult dacă arealul este diferit de cel al speciei zoofage: în acest caz introducerea trebuie să fie însoțită de *acclimatizare*, proces care comportă schimbări, în valoarea constantelor biologice, chiar dacă acestea sînt puțin însemnate sau imperceptibile.

Orice greșeală de „împlîntare” a unei specii zoofage într-o biocenoză nouă, poate duce la urmări grave care numai cu greu pot fi înlăturate.

Odată analizați factorii ce determină succesul introducerii de specii noi, în regiuni noi de pe glob, urmează stabilirea tehnologiei înmulțirii acestora și a lansării populației înmulțită, în culturile atacate de gazda sa principală.

Astfel au fost introduse: de Knechtel W., în anul 1926 viespea parazită (*Aphelinus mali* Halid), pentru combaterea păduchelui lînos (*Eriosoma lanigerum* Hausm), de Săvescu A., în anul 1960, viespea parazită (*Prosopaltella perniciosi* Tow), pentru combaterea păduchelui din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). În alte țări s-au obținut pe această cale succese numeroase, așa cum rezultă din datele tabelului 41.

Merită să fie studiate în vederea introducerii și utilizării lor în combaterea biologică, următoarele specii zoofage:

1. *Lysiphlebus testaceipes* Cres (*Braconidae*), viespe parazită a păduchelui verde;
2. *Pteromalus puparum* L. (*Pteromalidae*), din Anglia, viespe parazită a fluturului alb al verzei (*Pieris brassicae* L.);
3. *Anastatus disparis* (Rusch.), (*Eupelmidae*), din S.U.A., viespe parazită a fluturului stejarului (*Lymantria dispar* L.);

Entomofağı acclimatizați în diferite continente și țări pentru combaterea dăunătorilor plantelor

Nr. crt.	Denumirea		Țara (continentul):		Indicații bibliografice
	Entomofagului	Dăunătorului combătut	de origine	unde s-a importat	
I. Prădători					
1	<i>Perilus bioculatus</i> L.	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say	S.U.A.	Europa	Franz, 1964
2	<i>Cryptognathus nodiceps</i>	<i>Aspidiotus destructor</i> Leon	Trinidad	Africa, I. Principe	Simonds, 1968
3	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Pseudococcus</i> sp.	Malaesia	U.R.S.S.	Franz Krieg 1972
4	<i>Rodolia cardinalis</i> Muls.	<i>Icerya purchasi</i> Mask	Australia	California	Balachowsky, 1935

II. Paraziți

5	<i>Pseudaphycus malinus</i>	<i>Pseudococcus comstocki</i> Kuw.	Malaesia	U.R.S.S.	Franz, Krieg 1972
6	<i>Aphelinus mali</i> Hald.	<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausm.	S.U.A.	Europa	De Bach, 1964
7	<i>Prospaltella berlesii</i> How.	<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> Targ.	S.U.A.	Europa	„
8	<i>Prospaltella perniciosi</i> Tow.	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.	S.U.A.	Europa	Neufer, 1964
9	<i>Macrocentrus ancyliivorus</i> Rohw.	<i>Laspeyresia molesta</i> Busk.	S.U.A.	Franța	Roehrich, 1961
10	<i>Aphytis melinus</i>	<i>Aonidiella aurantii</i> Mask.	Malaesia	Grecia	Franz, Krieg 1964
11	<i>Angitia cerophaga</i>	<i>Phutella maculipennis</i> Curt.	Europa	Java	„
12	<i>Apanteles glomeratus</i> L.	<i>Pieris rapae</i> L.	„	Noua Zeelandă	„
13	<i>Collyria calcitrator</i>	<i>Cephus pygmaeus</i> L.	„	Canada	„

4. *Platygaster hiemalis* (*Platygasteridae*) din S.U.A., viespe parazită a muștei de Hessa (*Mayetiola destructor* Say);

5. *Rhyzobius ventralis* Erich. (*Coccinellidae*) din Australia și S.U.A., prădător al coccidelor;

6. *Podisus maculiventris* Say (*Pentatomidae*) din S.U.A., prădător al omizilor (*Lepidoptera*).

8. Metode și mijloace de aplicare a tratamentelor

Mașinile și instalațiile de protecția plantelor joacă un rol important în aplicarea produselor chimice și biologice.

În afara ușurării muncii, mecanizarea lucrărilor de protecția plantelor asigură calitatea necesară unor astfel de lucrări. Metodele de aplicare și mașinile corespunzătoare au rolul de a distribui pesticidele și mijloacele biologice, astfel ca acestea să poată să intre în contact cu organismele dăunătoare.

Principiile pe care se bazează acum mașinile de protecția plantelor, destinate diferitelor forme de condiționare, sînt departe de a fi satisfăcătoare.

O mare parte din cantitatea de substanțe ce ar trebui teoretic, să ajungă numai pe organismul țintă se pierde inutil, iar din punct de vedere al combaterii integrate se pierde și în mod dăunător, deoarece tocmai acea parte care nu ajunge pe organismul țintă, produce perturbări în agrobiocenoză.

Cantitatea reală de substanță activă, care ajunge pe organismele țintă este foarte redusă și oscilează în jur de 1%. Această cantitate reală denumită agrodizponibilitate (Baicu, 1977) poate fi exprimată ca proporția dintre doza de produs aplicată într-o anumită formă de condiționare și cea care este absorbită de dăunătorii și buruienile din agrobiocenoză sau de agenți fitopatogeni din agrobiocenoză și în special de pe plantă și din țesuturile plantei de cultură.

În tabelul 42 sînt redată principalele tipuri de agrodizponibilitate care așa după cum se poate vedea depind atît de forma de condiționare cît și de modul de aplicare.

Tabelul 42

Tipurile de agrodizponibilitate

Tipul	Forma de condiționare	Mod de aplicare	Organisme țintă
I	Pulbere umectabilă, concentrat emulsionabil, soluții, pastă, produse pentru volum redus și volum ultra redus Pulbere de prăfuit	Pulverizare directă Prăfuire directă	Insecte Buruieni Sporii și miceliul unor ciuperci

Tipul	Forma de condiționare	Mod de aplicare	Organism : țintă
II	Pulbere umectabilă, concentrat emulsionabil, soluții, pastă, produse pentru volum redus și volum ultra redus Pulbere de prăfuit Granule și microcapsule	Pulverizare pe sol și plante Prăfuire pe sol și pe plante Distribuirea pe sol și pe plante	Insecte Ciuperci Bacterii Buruieni Nematozi Rozătoare
III	Aceleași ca în cazul I și II	Pulverizare, prăfuire și distribuie pe sol și pe plantă, acțiune prin intermediul plantei de cultură	Ciuperci Bacterii Nematozi Unele insecte

Realizarea unei agrodizponibilități ridicate se poate asigura utilizând diferite procedee. Dintre acestea tratarea semințelor, momelile cu atracțanți și aplicarea de granule pe rînd asigură o agrodizponibilitate mai mare. De altfel agrodizponibilitățile reduse ce se realizează acum se datoresc în mare măsură imperfecțiunii mașinilor și sistemelor de tratare. În loc ca substanța activă să ajungă numai pe organismul țintă, în doza necesară, ea se pulverizează la propriu și la figurat pe multe alte organisme și pe sol. Orice mijloc care vine să dirijeze mai precis substanța activă pe organismul țintă, este necesar să fie extins și mașinile de protecția plantelor trebuie perfecționate mai ales în această direcție.

Pentru a ilustra și mai bine fenomenul de agrodizponibilitate redăm alături un alt tabel (43) care arată căile străbătute de un insecticid sau acaricid pînă la organismul țintă.

Mai eficientă este forma de agrodizponibilitate I în care produsul aplicat intră direct în contact cu organismul țintă, cu toate că și în acest caz produsul se pierde într-o proporție foarte mare. Agrodizponibilitatea care se realizează prin intermediul solului, a suprafeței plantei sau a țesuturilor plantei de cultură, se realizează la fel prin pierderi mari de substanță activă.

Mașinile și instalațiile de protecția plantelor care vor realiza o agrodizponibilitate ridicată, sînt în același timp și cele mai indicate în combaterea integrată.

În cele ce urmează se va încerca să se facă o analiză a principalelor mijloace de combatere din punct de vedere al combaterii integrate.

Între formele de condiționare a pesticidelor și tipul de mașină de aplicare există o dependență strînsă și din această cauză indicațiile din tabelul 21 privind utilitatea formelor de condiționare pentru combaterea integrată se pot extinde și la tipurile de mașini de protecție. Mașinile de tratare a semințelor trebuie să asigure o acoperire uniformă a boabelor cu doza exactă de produs. În cadrul combaterii integrate practica tratării manuale a semințelor trebuie eliminată, deoarece duce la scăderea eficacității.

Înlocuirea unor tratamente generalizate sau pe rînd cu tratarea semințelor este posibilă și de dorit în cazul combaterii integrate. Din nefericire, pe sîmînța, cantitatea de produs ce poate fi aplicată este redusă. Pe sîmînța

Căile străbătute de un insecticid sau acaricid până la organismul țintă și agrodisponibilitatea

Tipul acțiunii	Forma de condiționare	Modul de aplicare	Agrobiocenoză	Planta	Organismul țintă	Agrodisonibilitatea
1	2	3	4	5	6	7
Contact și ingestie	PU CE	Diluare cu apă și pulverizare (mecanică, pneumatică și mecanopneumatică) Pulverizare 150–250 μ Pulverizare 75–150 μ Prăfuire	sol	sol → funziș și alte părți aeriene → alte organisme	insecte de sol → insecte și acarieni → insecte și acarieni	II II I
	S Pastă VR PP					
Sistemică și de contact	PU CE	Diluare cu apă și pulverizare (mecanică, pneumatică și mecanopneumatică) Pastă VR VUR PP	sol	sol → frunziș și alte părți aeriene → tulpine și frunziș → alte organisme	insecte de sol → insecte și acarieni → insecte și acarieni → insecte și acarieni	II II II și III I
	S Pastă VR VUR PP					
Contact și sistemică	G MC	Distribuire	sol	sol → tulpină și frunziș → frunziș → alte organisme	insecte de sol → insecte → insecte	II III II și III
Contact și sistemică	PTS LTS	Prăfuirea semințelor Stropirea semințelor	sol	sămintă → sămintă → alte organisme	insecte de sol → insecte de sol	II II
PU	—	—	—	—	—	—
CE	—	—	—	—	—	—
S	—	—	—	—	—	—
VR	—	—	—	—	—	—
VUR	—	—	—	—	—	—
PP	—	—	—	—	—	—

G — granule
MC — microcapsule
PTS — pulbere de tratat semințele
LTS — lichid de tratat semințele

PU — pulbere unectabilă
CE — concentrat emulsionabil
S — soluție
VR — volum redus
VUR — volum ultra redus
PP — pulbere de prăfuit

de grâu chiar la 300 g produs la 100 kg sămânță, aderența este redusă și o parte din acesta se pierde.

Folosirea de adezivi poate mări cantitatea adăogată pe sămânță, mai ales în cazul sfeclei de zahăr și al unor semințe de legume. Totuși această cantitate este limitată și de apariția fenomenului de fitotoxicitate pe plantulele tinere. Utilizarea de produse nefitotoxice sau slab fitotoxice poate să înlocuiască în multe cazuri chiar tratamentul cu granule pe rînd. Alături de produsele pe bază de lindan, heptaclor etc. ar putea fi folosit și bendiocarbul (Ficam) care are o fitotoxicitate extrem de scăzută. În acest caz este util să se aplice o cantitate cât mai mare de insecticid pe sămânță, mergînd pînă la drajarea lor.

Mașinile de tratarea semințelor trebuie să aibe dispozitive mixte, care să permită tratarea uscată-umedă, prin mocirlire, prin drajare și uscată. Unele tipuri de mașini, pentru o acoperire mai deplină, folosesc interacțiunea electrică a particulelor diferit încărcate ale produsului și semințelor. Nu este exclusă posibilitatea de utilizare a microgranulelor pentru tratarea semințelor, împreună cu un adeziv, ceea ce permite și bacterizarea semințelor de leguminoase. Microgranulele nu formează un strat compact, lăsînd mici spații unde bacteriile pot să se mențină. Pe de altă parte acest procedeu ar permite aplicarea unei cantități mai mari de substanță activă, dacă bineînțeles microgranulele sînt pregătite cu un conținut mai ridicat de substanță activă.

O altă posibilitate de sporire a efectului substanțelor de tratare a semințelor, în primul rînd ca durată de acțiune o constituie utilizarea de polimeri legați de pesticide. Aceștia permit prelungirea duratei de acțiune și protejarea tinerelor plănute de atacul de boli și dăunători pe o perioadă mai lungă. În toate aceste cazuri se cer dispozitive speciale care să faciliteze aplicarea a două sau mai multe produse în același timp, dintre care un lichid adeziv, iar altul pulbere sau granule. Din acest punct de vedere nici mașina MTS-4, nici mașina din cadrul liniei de condiționare a semințelor de porumb nu corespund integral. Totuși cu ajutorul lor se poate realiza tratarea semințelor de porumb cu heptaclor concentrat emulsionabil, ceea ce permite înlocuirea tratamentului generalizat cu unul pe sămânță în combaterea gargaritei frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) și al putregaiului plănutelelor cu o doză de 6,25 l heptaclor 40 + 3 kg tiradin 75 + 3,75 l apă la o tonă de sămânță. Chiar una din mașinile noi de tratare cum este Rotostat (Anglia) nu asigură decît produse lichide și pulberi. Totuși mașinile actuale de tratarea semințelor pot fi utilizate pe larg deoarece metoda în sine localizată, prezintă un grad ridicat de selectivitate tehnologică.

Mașinile de prăfuit, dat fiind că se bazează pe distribuirea pesticidelor sub formă de praf foarte fin, care este împrăștiat mai mult sau mai puțin uniform pe plante sau pe sol, sînt puțin indicate pentru combaterea integrată. În acest caz pe organismul țintă ajunge o cantitate mică, marea majoritate a substanței pierzîndu-se în mod dăunător, deoarece poate acționa puternic asupra unor entomofagi. La aceasta se mai adaugă și deriva norului de praf, care este mare chiar la un vînt slab și deci și riscul de a influența entomofagii din culturile învecinate.

De obicei prin prăfuire, uniformitatea acoperirii este mai redusă și de aici riscul de supradozare și subdozare. Chiar pulberea care ajunge pe organismul țintă sau pe plantă se poate pierde deoarece nu este fixată. Nu sînt realizabile pe această cale nici tratamentele localizate, tot din cauza lipsei de aderență a pulberilor.

Tratarea solului cu pulberi de prăfuit este mai eficace întrucît pe sol acestea aderă destul de bine. Prăfuirile cu sulf în viticultură sînt foarte eficace, dar aceasta se datoreşte dozelor mari utilizate şi volatilităţii sulfului. Lipsa de selectivitate a sulfului, dozele ridicate utilizate şi unele riscuri de fitotoxicitate fac ca această formă de utilizare să fie în declin. Prăfuirea umedă îmbunătăţeşte aderenţa sulfului, însă nu reduce celelalte efecte negative enumerate.

O încercare de sporire a aderenţei pe plantă o constituie prăfuirea sau pulverizarea electrostatică. Prin aceasta se realizează încărcarea pozitivă a particulelor de stropit şi prăfuit şi astfel picăturile mici pot fi atrase de organele plantei încărcate negativ. O astfel de tehnică merită să fie cercetată mai atent din punct de vedere al combaterii integrate.

Maşinile de pulverizat mecanic, atît cu jet proiectat cît şi cu jet purtat, precum şi cele cu pulverizare pneumatică sînt cele mai utilizate în protecţia plantelor. Acestea asigură de fapt efectuarea a circa 70% din tratamentele de combatere a bolilor, dăunătorilor şi buruienilor.

Numărul enorm de mărci, de aparate şi maşini existent pe plan mondial începînd cu cele purtate de om şi terminînd cu cele cu motor propriu şi sasiu autopropulsat, fac imposibilă examinarea lor în cadrul de faţă. Este important de subliniat rolul lor în cadrul combaterii integrate. Deşi nu realizează nici ele o agrodizponibilitate mai mare, asigură o acoperire mai bună, o derivă mai redusă şi chiar o selectivitate mai ridicată faţă de entomofagi.

O problemă importantă în efectuarea unor tratamente corecte cu maşinile actuale este aceea a dozării exacte. Un prim pas în eliminarea oscilaţiilor de dozare îl constituie operaţia de pregătire a soluţiilor de stropit. Instalaţiile fixe de pregătire a soluţiilor de stropit, pe lîngă uşurarea muncii şi reducerea riscurilor de toxicitate pentru muncitori, permite o dozare mai exactă şi o pregătire mai corectă a suspensiilor, emulsiilor şi soluţiilor. Acest tip de instalaţii sînt utilizate pe larg în ţările socialiste unde suprafeţele mari ale întreprinderilor agricole de stat şi cooperativelor agricole de producţie necesită cantităţi mari de soluţii care se pot pregăti mecanizat. Utilizate la început mai ales pentru pregătirea zemei bordeleze, acestea sînt folosite acum pentru pregătirea tuturor formelor lichide de stropire cu excepţia VR şi VUR. Pe lîngă pregătire se asigură şi încărcarea rapidă a rezervoarelor (2 000 l în 3 minute). Situate în centrul unităţilor ele pot deservi suprafeţe pe o rază de 4 km.

Alte instalaţii fixe cum sînt cele din R. S. S. Moldovenească şi în general în viticultură, folosesc transportul lichidului de la punctul de pregătire pe conducte, pînă în capătul parcelei de tratat. În U.R.S.S. a fost creată chiar o instalaţie mobilă de pregătît şi încărcat soluţiile destinate combaterii.

Eficacitatea stropirii depinde de modul în care este acoperită cultura sau pentru unii dăunători solul. Acest fenomen de acoperire depinde de următoarele categorii de factori (Gohlich, 1974): 1) particularităţile de construcţii ale aparatelor de stropit (cantitatea de soluţie utilizată, dimensiunea picăturilor, viteza picăturilor şi distanţa de deplasare a picăturilor), 2) factorii meteorologici (viteza vîntului, temperatura şi umiditatea relativă a aerului), 3) proprietăţile fizice ale soluţiilor de stropit (densitate, tensiunea superficială, volatilitate şi scurgere), 4) caracteristicile agrobiocenozelor (densitatea plantei de cultură, caracterul suprafeţei frunzelor şi fructelor, microrelieful solului, reacţia plantei la produs).

În cadrul combaterii integrate acești factori trebuie îmbinați de așa manieră încât să se reducă la minim pierderile de produs și deci poluarea.

Fenomenul de acoperire a plantelor și a organismului țintă este determinat în mare măsură de dimensiunea picăturilor și de cantitatea de soluție aplicată. Între aceste două noțiuni este o relație strânsă, întrucât o cantitate mică de soluție necesită un număr mai mare de picături pentru a acoperi aceeași suprafață a plantei.

Stropirile cu picături de 400—1 500 microni sînt realizate cu volum normal și în general au o selectivitate mai redusă. În tabelul 44 sînt redată mai ales din punct de vedere al utilizării insecticidelor, principalele sisteme de pulverizare.

Tabelul 44

Sistemele de pulverizare și utilizarea lor în combaterea integrată

Pulverizare	Cantitatea de lichid l/ha ha	Mărimea picăturii în μ	Forme de condiționare	Mașini	Combaterea integrată
1	2	3	4	5	6
Volum normal (VN)	1 000—3 500	400—1500	CE, PU, S	Normale sau cu motor de joasă presiune	Puțin indicat
Volum mediu (VM)	200—1 000 mai frecvent 300—400	300	CE, PU, S	Pulverizatoare cu jet proiectat sau jet purtat	Acceptabile
Volum redus (VR)	5—200 mai frecvent 15—50	150—250	CE, PU, S VRa	Pulverizare pneumatică motopompe cu presiune ridicată Aviația	Acceptabile
Volum ultra redus (VUR)	0,5—5	75—100	VUR	Pulverizatoare pneumatice Pulverizatoare rotative Aviație	Acceptabile
Volum ultra ultra redus (VUUR)	<0,5	75	VUUR	I d e m	

CE — concentrat emulsionabil

PU — pulbere umeștabilă

S — soluție

VRa — volum redus cu apă

VRs — volum redus cu solvenți speciali, fără apă

Această clasificare permite o anumită sistematizare a multiplelor date despre stropiri. Totuși mai nou în literatură chiar terminologia de VR și VUR tinde să fie înlocuită cu alta poate mai precisă, dar mai greu de realizat și anume tratamente cu picături de dimensiuni controlate. Adică tipul tratamentului nu mai este legat de volumul de lichid la ha, ci și de dimensiunea optimă medie a picăturilor. În acest fel se elimină dificultățile de terminologie VR și VUR mai ales în pomicultură și viucultură.

Reducerea cantității de lichid se pare că are o acțiune selectivă mai ridicată (Kirknel, 1974) în sensul protejării unei părți din fauna utilă (*Coccinellidae*, *Hemiptera*). Totuși picăturile mici cu concentrații ridicate de pesticid pot fi riscante pentru entomofagi și de aceea acest aspect trebuie încă cercetat.

Tendința actuală este cea de diminuare a consumului de lichid la hectar care se poate realiza datorită mașinilor tot mai perfecționate de stropit. Limitele la care s-a ajuns în reducerea volumului de apă în practica curentă (în afara VUR și VRs) este de 50 l/ha în viticultură, 20 l/ha în cultura cartofului, 150—200 l/ha în pomicultură și 50 l/ha în cazul utilizării produselor sistemice ce se aplică în pomicultură.

O importanță mare în reducerea derivei și în tratarea dirijată a solului și plantei au capetele de pulverizare. Capetele de pulverizare care se bazează pe presiune sînt în continuă evoluție. Capetele de pulverizare tangențiale cu canale elicoidale (deflector) utilizate pe larg cu mulți ani în urmă au început să fie înlocuite cu cele cu pastilă de turbionare, care se decalibrează mai greu. Acestea se folosesc mai ales la culturi de cîmp.

Capetele de pulverizare cu jet evantai, dau de obicei picături mai mari și se folosesc mai ales pentru erbicide, în care caz uniformitatea repartizării picăturilor pe banda tratată atinge 88%, față de 70—75% cît se realizează cu capetele de pulverizare cu jet conic gol.

Cele cu pulverizare pneumatică asigură picături mai fine, consumuri de lichid mai redus și productivitate mai mare. Necesită însă produse bine condiționate. Aceste capete de pulverizare corespund în linii mari, combaterii integrate. Recent a fost prezentat un nou cap de pulverizare Raindrop, care reduce deriva picăturilor fără adaosuri speciale. Aceasta asigură un con compact de picături a căror dimensiune este ceva mai mare decît cea obișnuită (400 microni). Numai 0,8% din soluția stropită este supusă derivei, față de capetele obișnuite de pulverizare la care deriva este de 15—20 ori mai mare. Acest efect favorabil din punct de vedere al combaterii integrate, se realizează datorită unei camere de amestec a capului de pulverizare, în care pierderile mici sînt mărite, astfel că picăturile sub 50 de microni care sînt luate ușor de vînt se reduc cu 90%.

De importanță ridicată pentru tratamentele VUR și VUUR sînt pulverizatoarele rotative, care fragmentează pelicula de lichid ce se scurge printr-un orificiu calibrat, în picături fine de 50—150 microni. Se realizează astfel o uniformitate mai mare a picăturilor. Aceste pulverizatoare se utilizează mai ales în tratamentele cu avionul și elicopterul.

Îmbunătățirile actuale aduse mașinilor de protecția plantelor (Heinrich, 1974) se referă la ameliorarea construcției, utilizarea de dispozitive pentru a marca precis lățimea de lucru, ușurarea întreținerii și controlul calității lucrului. În general capacitatea rezervoarelor crește continuu, ca și lățimea de lucru. Există numeroase adaptări pentru menținerea rampei de pulverizare la același nivel și de menținere a presiunii constante.

Din punct de vedere al protecției mediului și deci și al combaterii integrate sînt foarte utile noile dispozitive de închidere automată a capetelor de pulverizare la întoarceri sau treceri peste drumuri și alte zone ce nu trebuie tratate.

O perfecționare importantă a mecanismelor de reglare a dozei o constituie dispozitivul Variomat al unei firme suedeze, care permite aplicarea unei doze constante la unitate de suprafață, chiar dacă viteza de înaintare

a tractorului se schimbă. Dispozitivul se bazează pe viteza variabilă de rotație a pompei, de care depinde viteza de înaintare. Un astfel de dispozitiv mărește uniformitatea dozării și de aici evitarea supradozării, fenomen de nedorit în cazul combaterii integrate.

În R.D.G. au fost stabiliți câțiva indici calitativi pentru protecția plantelor (Zschaler, 1975) și care sînt aproape de cerințele combaterii integrate. Astfel abaterea maximă a cantității aplicate, față de cea fixată pe dozator este de $\pm 10\%$. Diferențele de cantități aplicate de diferite capete de pulverizare nu pot depăși $\pm 7,5\%$. Importanță este de asemenea menținerea concentrației uniforme în rezervor și care nu trebuie să depășească $\pm 10\%$. De asemenea și distribuirea lichidului pe lățimea de lucru nu trebuie să treacă de $\pm 15\%$, față de media aplicată.

O eficacitate bună în combatere se realizează dacă nu se depășește $\pm 15\%$ din doză, $\pm 10\%$ abatere de la viteza de lucru, viteza vîntului pînă la 6 m/s, temperatura sub 25° și distanța de 40—50 cm deasupra culturii.

O serie de mașini elaborate în cadrul colaborării C.A.E.R. din seria Kertitox corespund unor astfel de cerințe. Acestea sînt construite după principiul combinării diferitelor părți, astfel că mașinile se pot monta în funcție de nevoile fiecărei unități. Se pot astfel alcătui variante pentru culturi de cîmp, pomi, păduri etc. cu rezervoare de 600, 1 000 și 2 000 l, ce permit lățimi de lucru de pînă la 18 m și stropiri cu volum redus și ultra redus. Mașinile construite la noi MST 900, MSPC, 900M și MPSP 3×300 și altele pot realiza o serie de tratamente în cadrul combaterii integrate.

Utilajele pentru aerosoli se folosesc mai puțin în cîmp deschis din cauza derivei, mai des se folosesc în silvicultură. Asupra utilității acestor aparate și metode de tratare sînt puține date, din punct de vedere al combaterii integrate.

S-a constatat însă că preparatele biologice pe bază de *B. thuringiensis* și virusuri entomopatogene, aplicate sub formă de aerosoli sînt mai eficace decît stropirile obișnuite cu suspensie. Falcon și colab. (1974) în experiențele sale cu un virus al poliedrozei nucleare emulsionat în ulei de bumbac, aplicat sub formă de aerosoli a constatat o eficacitate superioară, la fel ca și în cazul preparatului Thuricid +50% ulei de bumbac +35% apă +15% ulei diesel.

În condiții de seră aparatele noi generatoare de vapori de diferite pesticide (daconil 0,2 g/m³, diclofluanida 0,1 g/m³, benomil 0,2 g/m³, tiofanat 0,2 g/m³) asigură o combatere bună a bolilor. Alte tipuri de aparate permit aplicarea pe această cale a multor insecticide cum sînt DDVP, lindan, malation etc. cu eficacitate ridicată.

Dat fiind modul de acțiune al acestor forme de aplicare a fungicidelor, probabil că selectivitatea pentru entomofagi ar trebui să scadă, pe baza efectului de volum al organismului țintă explicat în capitoul de selectivitate a pesticidelor.

Introducerea pesticidelor odată cu apa de irigat, a progresat puțin în producție. De obicei sînt necesare doze mai mari de produs, iar uniformitatea acoperirii de către aspersoare este mai mică.

Utilizarea stropirilor sub formă de spumă încă nu este extinsă, dar din punct de vedere al combaterii integrate ar putea să prezinte o serie de inconveniente și de aceea trebuie cercetată mai atent acțiunea procedurii.

Mașinile și dispozitivele de aplicat granule de pesticide sînt foarte indicate spre a fi folosite în cadrul combaterii integrate. Granulele și micro-

granulele elimină inconvenientele prăfuirii în mare măsură, prin reducerea derivei pulberii fine. Pe baza cercetărilor mai noi cu astfel de produse se poate realiza o viteză de cedare variabilă a toxicului, astfel ca să se asigure o combatere la momentul optim. Reglarea voită a vitezei de cedare a pesticidului din microgranule sau microcapsule, permite o combatere integrată eficientă.

Tratarea cu granule a întregii suprafețe a culturii este mai puțin practică, dar și în acest caz selectivitatea e mai mare decât a prăfuirilor. Mai selectiv este tratamentul cu granule pe rînd. Mașinile ce pot aplica astfel de tratamente sînt dotate cu dispozitive speciale care asigură o uniformitate ridicată a tratamentelor. Aparate de calitate pentru aplicarea de granule sînt produse de firma Gandy. Firma Horstine Farmery a produs un nou tip de aparat pentru granule — TMA-4. Acesta poate trata 7—8 ha pe oră cu 8 capete de dozare (8 rotoare distribuitoare). Granulele sînt antrenate de un curent de aer din rezervor și distribuite la suprafața solului sau în sol.

Tratamentele cu granule pe întreaga suprafață se pot aplica cu avionul în combaterea sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubilalis* Hb.) cu produse pe bază de carbaril, diazinon, lindan etc.

Dispozitivele realizate (I.C.M.A. București, Gandy, Noble, John Deere (S.U.A.), Zorka (R.S.F.I.) etc.) pot aplica doze de 15—50 kg/ha de insecticide granulate pentru combaterea dăunătorilor de sol în benzi înguste sau pe rînd. De fapt este un tratament localizat. În ultimul timp se urmărește creerea de distribuitoare care să aplice 5—10 kg/ha și o introducere mai bună a granulelor în sol, fie în bandă compactă fie în două benzi pe ambele laturi ale rîndului semănat.

Un tratament corect cu produse granulate poate înlocui două stropiri. Se reușește să se combată selectiv dăunătorii, cu un produs gata pregătit, fără riscuri pentru cei ce îl manipulează. Acesta se poate aplica odată cu semănatul, cultivatul cu fertilizarea etc.

Auț granulele absorbite pe un suport, cît și cele obținute prin aglomereare sau extruzie au dimensiuni de 0,02—2—3 mm. Granulele mici pot fi aplicate și cu aparate de prăfuit, foliar. În momentul de față mașinile pneumatice de aplicare a granulelor, au lățime mare de lucru (12 m) și pot trata 150 ha fără să se oprească pentru încărcare (Palmer, 1976) ceea ce asigură o productivitate mare pentru aceste lucrări.

Microcapsulele au un mod de cedare a substanței active similar cu cel al microgranulelor. Substanța activă înconjurată cu o cochilie de material de protecție (de obicei un polimer) nu vine în contact cu aerul, lumina, apa etc. pentru a se degrada ci numai în sol sau pe plantă încep să acționeze. Grosimea și natura peretelui poate să fie reglată pentru o acțiune mai înceată sau mai rapidă în funcție de nevoi.

Microcapsulele uscate pot fi utilizate ca pulberi de prăfuit cu aparatura obișnuită cînd au dimensiuni de cîtiva microni; cînd vor avea talia microgranulelor se vor putea aplica cu mașinile de aplicat granule, dar bazate pe principii pneumatice de distribuire, iar cînd rămîn în soluțiile de reacție se pot folosi ca suspensii pentru stropiri cu mașini uzuale.

Combaterea integrată beneficiază substanțial de pe urma tratamentelor cu avionul și helicopterul. Dozele ce se aplică cu formule speciale de condiționare VR și VUR sînt adesea mai mici și ele pot economisi o anumită cantitate de substanță activă. De asemenea la o lucrare corectă uniformitatea tratamentului nu suferă. Picăturile mici lansate de avion acoperă bine foliajul

și influențează mai puțin fauna de sol. Ceea ce este mai important este posibilitatea tratării rapide a unei suprafețe mari, într-un moment optim de combatere, într-o perioadă scurtă, care poate fi ușor corelată cu fazele mai puțin vulnerabile ale entomofagilor.

Tratamentele VUR efectuate cu avionul cu produse pe bază de triclorfon pentru combaterea ploșnițelor cerealelor (*Eurygaster* sp. *Aelia* sp.) sînt selective, cînd se aplică în faza de preimago a telenominelor ce parazitează ouăle. În această perioadă scurtă numai cu avionul se pot acoperi suprafețe însemnate de cereale păioase.

Un avantaj important îl prezintă evitarea tasării solului și prin aceasta se asigură o dezvoltare normală a culturii.

În cazul tratamentului cu avionul se evită complet transmiterea prin contact a unor virusuri și bacterii, care se realizează ușor prin trecerea mașinilor terestre de la o plantă la alta.

Bolile la care tratamentele se fac la avertizare cum sînt mana viței de vie, mana cartofului, rapănul mărului etc., sînt greu de combătut cu mașinile terestre mai ales pe timp ploios sau după o ploaie abundentă în perioada scurtă avertizată de 3—5 zile.

Numai utilizînd heliicopterul și avionul se pot respecta termenele astfel încît boala este combătută în mod eficace cu un număr mai redus de stropiri. Și în cazul dăunătorilor perioada optimă de tratare contează mult pentru realizare a unei eficacități bune.

În condițiile agriculturii socialiste, cu întreprinderi agricole de stat și cooperative agricole de producție cu suprafețe mari din aceeași cultură, există condiții pentru ca avionul să devină principalul mijloc de aplicare a tratamentelor.

Extinderea tratamentelor VR și VUR este o condiție de bază pentru a crește productivitatea avioanelor, alături de configurația favorabilă a cîmpurilor tratate (laturi de peste 1 000 m). Datorită acestor factori tratamentele cu avionul s-au extins mult în țările socialiste, iar productivitatea pe avion a crescut substanțial.

Într-o serie de experiențe făcute în jud. Constanța pentru combaterea ploșnițelor cerealelor cu produsul VUR Dimevur (dimetoat) s-a realizat o productivitate a avionului de circa 2 000 ha pe zi, ceea ce a dus la un preț al hectarului tratat inferior celui terestru.

Insecticidele VUR realizate de Institutul de cercetări pentru protecția plantelor București în colaborare cu I.C.M.M. „P. Poni” din Iași se prezintă sub formă de soluții limpezi monofazice. Astfel sînt produsele elaborate de noi pe bază de lindan (Linvur), dimetoat (Dimevur), triclorfon (Diptevur), carbaril (Carbavur), malation (Carbetovur), carbaril+lindan (Carbalinvur), etion (Sintovur), bromofos (Bromovur), fenclorfos (Fenclovur) etc. care se pot aplica cu capete de pulverizare Pirna, Tee-Jet, rampa Pintagram, Micronair A U-3 000 etc. care asigură doze corecte de utilizare.

Tratarea compactă a cîmpurilor pune problema unei selectivități fiziologice și ecologice a produselor astfel încît să se poată realiza o protejare bună a entomofagilor și o utilizare mai largă a produselor biologice. De asemenea sînt necesare dispozitive speciale mai eficace de închidere a duzelor pe zonele de întoarcere, pentru a preîntîmpina stropirea perdelelor de păduri și a altor locuri de refugiu a entomofagilor.

Protejarea albinelor în cazul tratamentelor VUR trebuie efectuată mult mai sever. O soluție posibilă o poate constitui adaosul de repelenți la produsul VUR, astfel ca zonele tratate să nu fie vizitate de albine pe o perioadă în care substanțele își păstrează toxicitatea.

Folosirea insecticidelor sistemice crește considerabil selectivitatea tratamentelor VUR mai ales în cazul, menazonului, endosulfanului etc.

Riscurile de derivă pot fi evitate prin alegerea momentului de tratare, în perioadele liniștite ale zilei, prin folosirea de duze speciale antidrift, de solvenți care să îngreuneze picăturile etc.

Fungicidele pot fi aplicate pe cale aeriană cu volum redus de apă plus anti-evaporanți în cantități de pînă la 20 l/ha la cartof și pînă la 50 l/ha la vița de vie. Dacă se utilizează produse speciale și capete de pulverizare speciale, cu avionul se poate scădea doza la hectar pînă la 0,7 l (soluție ce nu se diluează cu apă) de fungicide sistemice (tiofanat metil de exemplu) pentru combaterea cercosporiozei sfeclei sau a bolilor foliare ale grîului. În cazul produselor nesistemice dozele utilizate sînt mai mari, deoarece în această situație nu se poate conta pe o redistribuire a substanței odată cu seva din plantă. De altfel și numărul de picături la cm² de frunziș trebuie să fie mult mai mare (500—1 000).

Marea majoritate a fungicidelor sînt insolubile în solvenți nefitotoxici și de aceea se pregătesc sub formă de suspensii stabile ce se aplică în doză de 6—15 l/ha. Totuși o formulă de naftenat de cupru (Nacuvor) și una de naftenat de cupru + diclofluanidă s-a reușit să se obțină sub formă de soluție stabilă monofazică. Acestea au dat rezultate bune în combaterea manei cartofului, manei tomatelor, manei cepei în doză de 6—12 l/ha.

Fungicidele sub formă de soluții pot fi aplicate cu capetele de pulverizare utilizate pentru insecticide. În cazul suspensiilor cum sînt cele pe bază de oxiclорură de Cu (Oxivor), oxiclорură de Cu + Zineb (Oxizinovor), zineb tiofanat metil, sulf, faltan și faltan + oxiclорură de Cu realizate de noi, rezultate bune se obțin cu duze rotative care prezintă mai puține riscuri de înfundare.

Erbicidele prezintă o serie de riscuri pentru culturile învecinate atunci cînd sînt aplicate sub formă de VR sau VUR. În orezării produsele ce se aplică pe această cale dau rezultate bune (molinat, propanil etc.); de asemenea și unele erbicide hormonale cînd se aplică pe suprafețe mari compacte de cereale păioase, dar nu în vecinătatea culturilor sensibile (floarea-soarelui, vița de vie etc.).

Soluția optimă o va constitui probabil aplicarea de microgranule sau microcapsule de erbicide din aer. În cazul erbicidelor selectivitatea pentru entomofaună este în general mare și nu se pun probleme complicate de protejare a ei. Principalele substanțe active, formulate în mod corespunzător ca microgranule sau microcapsule vor putea fi aplicate din aer preemergent sau postemergent. Acest sistem de tratamente care se află în faza de cercetare are perspectiva de a se dezvolta puternic și a cuprinde toate culturile. Deocamdată nu au fost create distribuitoare de microgranule care să asigure o repartizare uniformă a unor cantități sub 10 kg/ha.

Aplicarea de microgranule se poate face și în timpul toamnei sau primăverii, ceea ce poate exclude cu totul influența asupra faunei utile. Numai în cazul porumbului aplicarea de granule de atrazin, atrazin+butilat etc., în timpul iernii poate extinde mult perioada de tratamente cu avionul.

Aviația este foarte utilă în combaterea integrată și din punct de vedere al aplicării mijloacelor biologice. Există astăzi forme granulate de *Bacillus thuringiensis* care se pot aplica numai pe cale aeriană în combaterea sfredelitorului porumbului. Este pe cale să se realizeze o formă VUR de aplicare a toxinei și chiar a sporilor de *B. thuringiensis*. Au fost realizate și forme încapsulate de aplicare a speciilor de *Trichogramma* care eventual ar putea fi aplicate și din avion. De mare utilitate este avionul în operațiunile de lansare a insectelor sterile pe zone întinse pentru combaterea prin autocidie. În toate aceste cazuri sînt necesare distribuitoare speciale, care să permită o aplicare uniformă a granulelor, capsulelor etc. pe suprafața sau cultura agricolă.

În aceste condiții, pe măsura rezolvării problemelor amintite și a unor probleme legate de perfecționarea aparatelor de zbor, aviația poate deveni principalul mijloc de aplicare a mijloacelor biologice și pesticidelor selective în protecția plantelor.

Pe această cale se va reduce mult numărul de muncitori utilizați în acțiunile de combatere, și se vor putea utiliza specialiști cu calificare foarte ridicată.

În cadrul unor formații de tratament cu 20—25 avioane și elicoptere de fiecare județ, pe baza PEDP și a avertizării, se vor putea aplica marea majoritate a tratamentelor.

9. Rezistența soiurilor față de dăunători și de boli

Una dintre direcțiile cele mai importante de prevenire a atacului dăunătorilor și agenților fitopatogeni, o reprezintă soiurile rezistente de plante. Painter (1941) arată că rezistența plantelor la atacul dăunătorilor, depinde de particularitățile morfologice, anatomice și fiziologice ale plantelor, compoziția chimică a plantelor, specializarea dăunătorului și a agentului fitopatogen și acțiunea nefavorabilă a soiurilor de plante asupra fiziologiei dăunătorului sau a agentului fitopatogen. Ținând seama de aceste particularități, geneticienii au în vedere, la crearea soiurilor de plante și de însușirea de rezistență, element de mare însemnătate pentru ocrotirea culturilor împotriva dăunătorilor și bolilor. Este cunoscut faptul că soiurile de grâu provenite din specia *Triticum aestivum vulgare* și din secară sînt mai atacate de musca de Hessa, care le preferă pentru depunerea ouălor, înaintea soiurilor provenite din *Triticum durum*, orz, ovăz etc.

Painter, Salmon și Parker (1931), explică rezistența mai mare a unor soiuri de plante față de altele, pe de o parte prin condițiile nefavorabile pe care acestea le crează pentru nutriția și dezvoltarea larvelor muștei, iar pe de altă parte prin particularitățile morfologice și anatomice (a epidermei, cuticulei etc.) ale soiurilor rezistente, prin care se opun infestării. De pildă soiurile de floarea-soarelui cu un strat mai gros de carbonogen, sînt mai rezistente la atacul moliei (*Homoeosoma nebulella* Hb.).

Un alt element de rezistență este presiunea osmotică. Atacul păianjenului căpșunelor (*Tarsonemus pallidus* Banks) se diminuează mult în căpșunăriile îngrășate, datorită creșterii presiunii osmotice din frunze.

Soiurile de lupin care nu conțin alcaloizi sînt mai atacate ca cele ce conțin, iar soiurile de bumbac cu activitatea carbohidrazei mărită, sînt mai puțin atacate de păduchele castraveților (*Cerosipha gossypii* Glov.).

În cazul unor boli care practic nu pot fi combătute prin alte metode, soiurile rezistente au o importanță deosebită. De pildă rîia neagră a cartofului (*Synchytrium endobioticum* Schill., Perc.) a putut fi combătut numai prin soiuri rezistente.

Problema rezistenței plantelor față de boli a fost tratată într-un număr mare de lucrări. Unele sinteze în acest domeniu au fost publicate de Rubin și Arțihovscaia (1968), Van der Plank (1966) etc.

Cataloagele de soiuri, cuprind numeroase soiuri de plante rezistente față de diverși agenți fitopatogeni. Există soiuri de grâu rezistente la rugini, mălură, tăciunele zburător, soiuri de orz rezistente la tăciuni și fâinare, soiuri de cartof rezistente la viroze, soiuri de sfeclă rezistente la cercosporioză, hibrizi de porumb rezistenți la viroze, tăciuni, helmintosporioze etc.

În programul de ameliorare pe culturi, din cadrul A.S.A.S., obținerea de soiuri rezistente constituie un obiectiv de prim ordin. Pe această cale s-au obținut soiuri și hibrizi de floarea-soarelui rezistenți la mana florii-soarelui, soiuri de grâu rezistente la rugina brună, soiuri de soia rezistente la boli etc.

Succesele amelioratorilor și fitopatologilor în acest domeniu, sînt mari, așa încît uneori se preconizează să se combată bolile plantelor numai prin soiuri rezistente. Din nefericire apariția raselor rezistente năruie speranțe și ani îndelungați de muncă, iar culturile înregistrează din nou pierderi însemnate. Rareori viața unui soi rezistent este mai îndelungată. Numai în cazul soiului de sparanghel *Washington*, rezistența la rugină a durat timp de 50 de ani (Mc New, 1966).

În general, viața soiurilor și a hibrizilor durează între 5 și 15 ani, această vîrstă fiind strîns legată de apariția de noi rase rezistente. Rasele rezistente apar ușor în cazul rezistenței verticale a soiurilor, de aceea de mult timp, cele mai importante eforturi se depun în direcția rezistenței orizontale a soiurilor. Acest tip de rezistență permite obținerea de recolte mari, deoarece se referă la mai multe rase și cuprinde și elementul de toleranță. În același timp, acest tip de rezistență este și mai greu de obținut.

Rezistența față de paraziții foarte specializați, depinde de una sau două gene și este suficient ca acestea să fie schimbate pentru ca să se obțină o plantă complet imună (rezistență verticală). În alte cazuri (rugini, făinări, unele virusuri etc.), rezistența se poate obține prin fenomenul de hipersensibilitate.

Rezistența verticală față de rugini a dus la apariția a peste 200 de rase numai la *Puccinia graminis* Pers. În faza sexuată de pe *Berberis* pot apare numeroase alte rase, așa încît această specie are un rezervor nesecat de noi rase care în 3—5 ani pot produce epidemii de rugină. Din această cauză în S.U.A., numai în 20 de ani din 50, grîul a putut fi protejat pe această cale (Mc New, 1966).

Durata soiurilor rezistente la mana cartofului este sub 10 ani.

Ținînd seama de aceasta, amelioratorii duc adesea o luptă inegală deoarece unii agenți fitopatogeni pot să formeze o nouă rasă numai în 10 zile și inoculul masiv din noua rasă, într-un sezon.

Analiza fenomenului de rezistență verticală, din punct de vedere epidemiologic, a dus la formularea regulilor lui Robinson (Day, 1972). Pe baza a 14 reguli se explică majoritatea cazurilor de succes și insucces, în cazul rezistenței verticale. Astfel, ofilirile produse de *Fusarium* pot fi prevenite prin obținerea de soiuri cu rezistență verticală la vinete, tomate etc., deoarece inoculul se găsește în sol și tinde să rămîină localizat. La culturile anuale, acest fenomen împreună cu rotația culturilor, permite folosirea rezistenței verticale încă mult timp.

În majoritatea cazurilor însă rezistența orizontală, care este de regulă multigenă, oferă o soluție mai durabilă. Planta nu mai este imună, apar leziuni, dar acestea se dezvoltă încet, produc puțini spori, astfel încît gradul de multiplicare este mic. Se evită epidemiile prin întîrzierea declanșării atacului.

Soiurile tolerante față de boli, permit chiar abordarea problemei pragului economic al atacului, combaterea putînd să se facă și după ce s-a produs un anumit grad de atac. Acest element capătă o deosebită importanță atunci cînd dispunem de fungicide cu acțiune curativă și în primul rînd de fungicide sistemice.

Introducerea de soiuri multilinii, așa cum s-a preconizat pentru orz de către Jensen și pentru grâu de către Borlaug și Gibler, este deosebit de interesantă din punct de vedere al combaterii integrate. Ele au fost criticate însă, atât din punct de vedere agronomic (dificultăți privind cultura lor), cât și al posibilităților apariției de superrase (Browning și Frey, 1969). Poate că obținerea de soiuri rezistente, pornind direct de la speciile sălbatice și ameliorându-le numai din punct de vedere al producției, va da rezultate mai bune.

Obținerea de soiuri rezistente la dăunători este mai dificilă și adesea pare că pentru insecte, rezistența plantelor nu este o regulă, ci mai degrabă o excepție.

În două lucrări prezentate la cel de al VIII-lea Congres internațional de protecția plantelor de la Moscova, din anul 1975, doi cercetători sovietici Peresipkin (1975) și Sapiro (1975), au prezentat paralel succesele în domeniul obținerii de soiuri rezistente la boli și la dăunători. Dispunând de colective puternice de amelioratori U.R.S.S. ocupă un loc de frunte în obținerea de soiuri rezistente, pe plan mondial și de aceea acest exemplu este edificator. S-a obținut un număr însemnat de soiuri rezistente la boli și anume: 7 la grâul de toamnă, 2 la cel de primăvară, 6 la orz, 5 la ovăz, 6 la porumb, 7 la bumbac, 15 la sfeclă, 3 la in, 10 la cartof, 11 la tutun, 26 la măr, 1 la rapiță ș.a. Ca soiuri rezistente la dăunători sînt amintite: 7 la grâul de toamnă, 3 la grâul de primăvară și cîteva la mazăre, floarea-soarelui și orz.

Diferența ca număr de soiuri rezistente, între cele două domenii este mare. Sapiro (1973) sublinia că cercetările în domeniul entomologiei au evoluat mai încet și datorită faptului că entomologii au practicat un timp mai îndelungat combaterea chimică. Totuși preocupări în acest domeniu au existat încă de la sfîrșitul Sec. al XIX, cînd s-au obținut primele soiuri de viță rezistente (tolerante de fapt) la filoxeră și mai tîrziu la floarea-soarelui rezistente la molie (*Homoeosoma nebulella* Hb.).

Materialele acumulate în decursul anilor, cu tot ritmul lor lent de cercetare, au permis lui Scogolev (1938) să clasifice în felul următor rezistența și imunitatea la dăunători: 1) specializarea fiziologică a dăunătorilor, 2) particularități de structură ale diferitelor organe ale plantei, care pot împiedeca pătrunderea dăunătorului, sau înrăutățirea condițiilor de hrană, 3) particularitățile de creștere și dezvoltare ale plantelor și posibilitățile de refacere ale țesuturilor, 4) particularitățile compoziției chimice ale celulelor și țesuturilor plantelor, 5) reacția fiziologică și fizico-chimică a celulelor în momentul atacului.

De un real folos, în domeniul cercetării rezistenței plantelor la dăunători, a fost teoria rezistenței pe bază de fenoli elaborată de Prinț și Blagovescenschi (1938—1943).

Din punct de vedere al combaterii integrate, sînt importante următoarele tipuri de rezistențe la dăunători: toleranța și rezistența adevărată (Van Emden, 1972), care permit abordarea pragurilor economice de densitate a populațiilor.

Interesul față de obținerea de soiuri rezistente la dăunători, a crescut substanțial în ultimul timp, ca urmare a recunoașterii faptului că prin introducerea combaterii integrate, chiar în prezența unui anumit număr de specii dăunătoare, se pot obține recolte normale.

Soiurile rezistente la dăunători, ocupă suprafețe însemnate. Soiurile de grâu de toamnă rezistente la musca de Hessa (*Mayetiola destructor* Say), cum sînt: *Belotercovscaia* 198, *Belotercovscaia* 23, *Mironovscaia* 264, *Mironovscaia* 808, ocupă circa 5,2 mil. ha în U.R.S.S. De asemenea soiurile de grâu de primăvară: *Artemovscaia*, *Odesscaia* 13, *Kollektivnaia*, sînt rezistente la musca de Hessa.

Alături de soiurile de viță de vie rezistente la filoxeră (*Phylloxera vastatrix* Planch.), s-au introdus în practică și soiuri de porumb rezistente la *Heliothis zea* Hbn., *Ostrinia nubilalis* Hb. și *Brissus leucopterus* Say, de bumbac rezistente la *Empoasca* sp. și *Anthonomus grandis* Boh., de lucernă rezistente la afide (*Teroaphis maculata* Buckton), de mază rezistente la afide (*Acyrtosiphon pisum* Harris.) etc.

Toate aceste exemple enumerate, pot reprezenta în același timp și principala măsură de combatere a dăunătorilor respectivi.

În momentul de față se urmărește obținerea de soiuri rezistente față de dăunătorii polifagi. Astfel, se cunosc soiuri de cartof, rezistente la afide, de bumbac rezistente la acarieni, de porumb rezistente la lăcuste etc. Aceste succese obținute, subliniază posibilitățile existente în acest domeniu. Ba mai mult, se poate obține o rezistență complexă față de boli și dăunători. Astfel, *Pustovoi* a obținut soiuri de floarea-soarelui cu imunitate de grup față de lupoai, rugină, mană și alte boli, precum și față de molia florii-soarelui. Aceste soiuri au perspectivă de a căpăta rezistență și la afide și alte specii de insecte.

Ternovschii a obținut soiuri de tutun cu imunitate complexă față de virusul mozaicului tutunului, mană, făinare, piciorul negru și trips.

Se pare că există posibilitatea de a obține o rezistență complexă față de dăunători și boli, și în cazul cartofului.

Pe măsura dezvoltării cunoștințelor noastre din domeniul nutriției și a rolului diverselor componente ale plantei, pentru diferite specii de insecte, se vor putea obține succese și mai mari. Perspective deosebite oferă cercetările actuale în domeniul ingineriei genetice, care deși se referă mai puțin la rezistență, ascund posibilități deosebite. Totuși, încă de pe acum s-au făcut simțite și în domeniul rezistenței față de dăunători, o serie de complicații printre care pe primul loc se situează apariția de biotipuri noi de insecte, capabile să se dezvolte pe soiurile rezistente. Există biotipuri de *Acyrtosiphon pisum* Harris, care atacă soiurile rezistente de lucernă, biotipuri de musca de Hessa care atacă soiurile de grâu rezistente, biotipurile de păduchi verzi ai cerealelor (*Schizaphis graminum* Rond), care se dezvoltă pe soiurile rezistente de sorg.

Pe de altă parte, unele soiuri și linii rezistente la dăunători, nu întrunesc suficient de bine factorii de calitate, iar alteori prezența în țesuturi a unor substanțe active față de insecte, nu este fără risc pentru consumator.

În obținerea de rezultate practice, așa cum sublinia *Brader* (1973), trebuie să se pornească de la analiza variabilității existente în cadrul soiului și de la testarea gen „screening” al noilor linii.

La aceasta mai trebuie adăugat că este necesar să se identifice biotipurile de insecte existente și să se dezvolte cercetările de toxicologie pentru noile soiuri.

Soiurile rezistente la dăunători pot juca următorul rol în cadrul combaterii integrate (*Maxwell*, 1972; *Van Emden*, 1972):

1. pot constitui metoda principală de combatere în multe cazuri, 2. pot completa metodele de combatere biologică: a) prin scăderea vigoriei dăunătorului, b) prin ameliorarea condițiilor dezvoltării entomofagilor etc., 3. pot contribui la sporirea substanțială a eficacității combaterii chimice, 4. pot completa metodele agrotehnice de combatere. De exemplu, benzile de soiuri rezistente pot constitui bariere eficace, în câmp, pentru multe specii de insecte dăunătoare, 5. pot juca rol de component al combaterii selective: soi rezistent + pesticid selectiv în doze reduse.

În toate aceste cazuri, soiurile rezistente sînt deosebit de utile și pe acest fond, întreg complexul de mijloace de combatere capătă o eficacitate mai mare.

10. Măsuri agrotehnice și fizico-mecanice

În conceptul luptei integrate, măsurile agrotehnice și fizico-mecanice, au un rol tot atât de important ca și mijloacele chimice și biologice. Deși nu acționează ca factor de reglare totuși prin modificările conștiente ale omului în mediul dezvoltării dăunătorilor și plantelor de cultură, ele acționează ca factori de diminuare a densității numerice.

Astfel prin măsurile culturale omul modifică condițiile de trai în așa fel încât acestea să devină favorabile pentru cultura plantelor și defavorabile pentru dăunător sau agentul patogen. Spre deosebire de măsurile agrotehnice, mijloacele fizico-mecanice pot acționa direct fie distrugându-i, fie împiedicându-le dezvoltarea.

Măsuri agrotehnice

Printre măsurile agrotehnice, un rol mai important îl prezintă:

Alegerea terenului. Este cunoscut faptul că multe specii sau grupe de specii înrudite de dăunători, au anumite preferințe în ceea ce privește structura și natura solului. De pildă, viermii sîrmă (*Elateridae*) și viermii albi (*Scarabeidae*) preferă solurile mai umede, iar filoxera, solurile luto-argiloase, ocolindu-le pe cele nisipoase. Intervenind în alegerea terenului în sensul efectuării culturilor pe solurile nefavorabile dăunătorilor, se împiedică înmulțirea acestora în număr mare. Este recomandabil deci ca plantele de cultură puternic atacate de viermii sîrmă și viermii albi, să se cultive pe terenurile drenate, iar vița de vie pe terenuri cu un conținut în siliciu de peste 60% care sînt defavorabile dezvoltării filoxerei.

Așa după cum prin *drenarea* terenurilor umede se înrăutățesc condițiile de dezvoltare pentru unele specii de dăunători (*Elateridae*, *Scarabeidae*, *Gryllotalpidae* etc.), tot astfel și prin *destelenirea* terenurilor se distrug galeările rozătoarelor și locurile de înmulțire a lăcustelor dăunătoare.

Lucrările solului: arăturile de vară și de toamnă, grăpatul și lucrările cu cultivatorul sau cu discul, au o importanță deosebită în distrugerea unui mare număr de specii dăunătoare care trăiesc cel puțin un stadiu din viața lor în sol. Unele specii trăiesc 2—5 ani în sol ca larve (*Elateridae*), altele 4—5 ani (*Melolonthinae*), iar altele cîteva zile, săptămîni sau luni: fie în stadiul de *ou* (după care larvele ies și atacă culturile), fie ca *pupă* (unde se retrag pentru metamorfoză). Prin efectuarea arăturilor, majoritatea insectelor sînt scoase la suprafață unde pier, fie consumate de păsările sau mamiferele insectivore,

fie distruse de intemperii. Gri van ov (1938) a arătat că prin arăturile de vară tripsii cerealelor pot fi distruși în procent de 70—80%, iar Pa șol (1964) a constatat că densitatea numerică/m² a ouălor și larvelor cărăbușeilor cerealelor (*Anisoplia* sp.) scade în procent de 60—77%. Toamna prin efectuarea arăturilor adânci se distrug locurile de iernare a multor specii de insecte în stadiul de adult, larvă sau pupă, iar primăvara prin lucrările de pregătire a însămânțărilor cu porumb, densitatea numerică a larvelor cărăbușeilor scade cu 18—31% după două grăpări și 45—50% după 3 grăpări (Pa șol, 1964). Tot prin lucrări ale solului, se distrug în lucerniere gîndacul roșu (*Phytodecta*), în vii forfecarul (*Lethrus*) și în cîmp deschis cărăbușeii (*Anisoplia* sp.) etc.

Alte specii de dăunători, buruieni și agenți fitopatogeni, care trăiesc la suprafața solului, sînt distruși prin încorporarea lor în sol, odată cu efectuarea arăturilor, același efect de distrugere al insectelor și a agenților fitopatogeni îl are și distrugerea samulestrei cu ocazia arăturilor: așa sînt muștele cerealelor, ruginile etc.

Dar pe lîngă aceste avantaje, s-a constatat că după efectuarea arăturilor de vară, paraziții și prădătorii pătrund mai ușor în sol (unde atacă dăunătorii plantelor) așa încît densitatea lor numerică crește pe terenurile afinate.

Aplicarea îngrășămintelor. Pe lîngă sporirea producției, aplicarea îngrășămintelor, mai ales a celor azotoase și potasice, au și rolul de a da viçoare plantelor făcîndu-le astfel mai rezistente la atacul dăunătorilor (muștele cerealelor, păianjenul roșu, etc.) și a agenților fitopatogeni. Pe lîngă acestea, unele îngrășăminte cum este azotatul de amoniu, acționează direct, distrugînd viermii sîrmă, iar altele ca superfosfatul distruge melcii fără cochilie (*Agriolimax* sp. etc.). S-a constatat că o doză de 200—300 kg azotat de amoniu aplicat în sol, reduce densitatea numerică a viermilor sîrmă cu 40—60%. În cazul altor specii ca musca galbenă a cerealelor, grăbirea dezvoltării plantelor de grîu sub influența îngrășămintelor azotoase, duce la distrugerea în număr mare al larvelor muștei: în mod normal larvele se dezvoltă între teacă și ultimul internod, iar prin aplicarea îngrășămintelor, internodul se dezvoltă repede și iese din burduf, expunînd astfel larvele la intemperii. De asemenea, este cunoscut faptul că culturile de îngrășate primăvara, rezistă mult mai bine la atacul puricelui inului (*Aphthona*). Tot astfel, cerealele îngrășate cu superfosfat, prin faptul că țesutul lemnos se dezvoltă mai mult, devin mai rezistente la atacul afidelor și ruginei iar cele îngrășate cu azot, aparatul vegetativ se dezvoltă, iar pereții celulelor devin mai subțiri, putînd fi astfel mai ușor atacate de insecte și rugini.

Reacția solului. Este cunoscut faptul că unele specii de dăunători și agenți fitopatogeni, preferă solurile cu reacție acidă, iar altele pe cele cu reacție bazică. Dacă solurilor acide, unde culturile sînt atacate adesea de viermii sîrmă (*Elateridae*) li se adaugă amendamente de var, aciditatea se corectează, și se creează condiții defavorabile pentru înmulțirea acestora. Tot astfel și cu hernia verzei la culturile de varză, prin amendarea solului cu var se ajunge la combaterea acestei boli.

Asolamentul și rotația culturilor. Asolamentul joacă un rol important în menținerea fertilității solului dar în același timp, are și un rol important în diminuarea densității numerice a dăunătorilor. Practica monoculturii ani la rînd, duce la stabilizarea focarelor de dăunători (insecte, rozătoare etc.), iar rotația culturilor împiedică permanentizarea acestora. Așa de pildă, cultivînd

an de an grâu după grâu se ajunge în cele din urmă la formarea și permanentizarea focarelor gândacului ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze) a muștei suedeze (*Oscinella frit* L.) etc. Pașol (1964) a arătat că adoptînd rotația culturilor: grâu-porumb și grâu-porumb-porumb-grâu, densitatea numerică a cărbușeilor cerealelor (*Anisoplia* sp.) în sol scade la 0,4—3,1 larve/m² în timp ce în sistemul grâu după grâu timp de 3 ani, densitatea a fost de 0,7—10,9 larve/m².

Semănatul și plantatul. Sînt o serie de lucrări ce se execută înainte de însămînțare și care au un rol deosebit de important în ocrotirea culturilor împotriva dăunătorilor și bolilor plantelor. Așa sînt lucrările de curățire și sortare, de tratarea semințelor, de respectare a epocii de însămînțat și altele. Alegerea semințelor sănătoase, joacă un rol important în ocrotirea culturilor împotriva dăunătorilor și bolilor plantelor, deoarece multe specii dăunătoare, se răspîndesc cu sămînța sau cu materialul săditor. Așa este cazul bacteriei *Corynebacterium michiganense* (Smith) Jensen și a ciupercii *Phoma lingam* (Tode) Desm. care se răspîndesc odată cu sămînța la însămînțat, a păduchelului din San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) cu materialul săditor sau a moliei sfeclei de zahăr (*Phthorimaea ocellatella* Boyd.) cu butașii infestați, a diferitelor specii de păianjen, nematozi, și păduchi de frunze cu plantele de seră etc.

În ceea ce privește epoca de însămînțare, aceasta are o deosebită însemnătate în cazul unor specii de dăunători. De exemplu s-a constatat că dacă grîul de toamnă se însămînțează tîrziu, astfel ca să răsară după apariția și depunerea ouălor muștei de Hessa și a muștei suedeze, atacul acestora va fi cu totul neînsemnat. De asemenea, dacă orzul se însămînțează primăvara de timpuriu, astfel ca la apariția muștei suedeze plantele să aibă cîte 3—4 frunze, sau să înfrățească, cultura de orz nu va fi atacată, sau atacul va fi slab.

O serie de alte specii de dăunători, ca gărgărița mazărei (*Bruchus pisorum* L.) și moliile mazărei (*Laspeyresia dorsana* F. și *L. nigricana* F.) își pierd din importanța lor economică, dacă însămînțarea mazărei se face primăvara cît mai de timpuriu, în mustul zăpezii. În cazul soiurilor tîrzii, din contra pentru a scăpa de atacul gărgăriței, se impune însămînțarea lor cît mai tîrziu posibil (Boguleanu, 1968). Tot astfel, dacă inul se însămînțează primăvara mai devreme așa încît la apariția puricelui inului, (*Aphthona euphorbiae* Schrk.) plantele să fie dezvoltate (în faza de „brădișor“), atacul nu mai are importanță economică.

Pentru scoaterea din perioada de apariție a adulților și de atac al larvelor dăunătorilor, în fiecare zonă climatică este posibilă stabilirea timpului calendaristic de însămînțare, astfel ca la data apariției stadiului dăunător plantele să fie bine dezvoltate pentru a putea rezista atacului.

Iarovizarea. Scurtarea perioadei de vegetație prin iarovizare, determină și scurtarea perioadei de atac a dăunătorilor. Este cunoscut faptul că grîul iarovizat este atacat de musca de Hessa în proporție de 18%, iar cel neiarovizat în proporție de 92%.

Adîncimea semănatului, joacă un rol important în producerea și intensitatea atacului. Se știe că cerealele însămînțate la adîncime mai mare, sînt mai ferite de atacul muștei de Hessa, decît cele însămînțate mai la suprafață. Tot așa, și cartoful plantat la adîncimi mai mari de 10—13 cm, scapă de atacul manei cartofului. În opoziție cu aceasta, cerealele însămînțate mai la suprafață, scapă de atacul viermelui sîrmă și al mălurei. De aceea în

funcție de zona în care ne aflăm și de dăunătorii și bolile care atacă în mod obișnuit, vom alege adâncimea care convine mai mult, astfel încît culturile să fie ferite de atac.

Lucrările de întreținerea culturilor, cum sînt: prășitul sau plivitul, răritul și distrugerea buruienilor, au o importanță mare în diminuarea atacului multor specii de dăunători: ca omida de cîmp, (*Loxostege sticticalis* L.) și buha semănăturilor (*Scotia segetum* Schiff.) care se înmulțesc pe buruienile din culturi sau pe buruienile de pe marginea drumurilor, de unde migrează în culturi.

Igiena culturilor, care constă în adunarea și arderea resturilor rămase după recoltare, are ca scop distrugerea multor specii de dăunători și agenți fitopatogeni, înmulțiți în condițiile culturilor: muștele cerealelor, sfredeli-torul porumbului, tripsul grîului, tripsul tutunului etc. În legătură cu igiena culturilor, este și recoltarea la timp a culturilor. Recoltînd la timp grîul, evităm scuturarea lui și implicit apariția samulastrei pe care se înmulțesc muștele cerealelor, păduchele verde al grîului, viespea grîului etc.

Metode fizico-mecanice

Ca și în cazul măsurilor agrotehnice, metodele și mijloacele fizico-mecanice, prin randamentul chiar mai scăzut pe care îl au în combaterea directă a dăunătorilor, poate fi folosit ca factor de integrare. Mijloacele și metodele fizico-mecanice, au avantajul că nu poluează mediul ambiant și nici plantele sau părțile de plante comestibile.

Factorii fizici folosiți în combaterea dăunătorilor sînt: căldura, lumina, diferite substanțe inerte, deshidratante și razele Gamma.

Căldura se folosește mai ales în cazurile recoltelor depozitate pentru distrugerea stadiilor dăunătoare de insecte ce însoțesc produsele agroalimentare în timpul păstrării. De pildă, la 55°C gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obsoletus* Say) din boabele depozitate, gărgărița grîului (*Sitophilus granarius* L.) și alte specii dăunătoare, pot fi distruse în 3 ore fără ca facultatea germinativă să sufere, iar la -10° îngheață în 12 ore. Tot astfel în cazul fructelor citrice atacate de musca mediteraneană (*Ceratitis capitata* Wied), musca piere dacă fructele atacate se refrigerază la 0—0,5° timp de 2 săptămîni.

Apa caldă la 55° poate fi utilizată prin imersiune pentru combaterea păduchelui din San José și a păduchelui lînos, de pe materialul săditor, fără ca acesta să se deterioreze. Într-o măsură mai mare, apa caldă se folosește, în sere la combaterea viermilor nematozi, iar sub formă de vapori de apă rezultați din generatoare speciale, se folosesc pentru distrugerea dăunătorilor din spațiile de depozitare.

Celălalt factor fizic *lumina*: se folosește sub formă de lămpi cu aceti-lenă sau de becuri electrice montate în interiorul curselor luminoase cu scopul de a atrage insectele și a le distruge într-o substanță insecticidă.

În ceea ce privește *pulberile deshidratante*, Cotton (1963) și Beratt-lief (1966) au folosit mai ales silicagelul și magnezia pulbere, care amestecate cu cerealele gărgărite, deshidratează gărgărițele provocîndu-le moartea.

Dintre razele ionizante, se întrebuintează în special razele Gamma, pentru sterilizarea masculilor în cadrul autocidiei (Feron, 1963, Cornwell, 1966, Queen, 1967).

Metodele mecanice, constau fie în aparate pentru strîns insecte: ploșnițele cerealelor, (Cassian, Jukaev, Pasecinik), pentru strîns cărăbușii cerealelor, (Boguleanu), pentru strîns coleopterele din lucerniere (*Phytodecta*, *Subcoccinella* etc.).

Pentru apărarea culturilor de atacul omizii de cîmp (*Loxostege sticticalis* L.), a gărgăriței sfeclei (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) și a altor dăunători ce se deplasează în mers pe sol, se folosesc *șanțurile-capcane*, care distrug dăunătorii și prin pulberea de insecticide care se presară pe fundul lor.

O serie de alte metode sau mijloace, cum este cazul *inelenelor cleioase* se folosesc pentru prevenirea urcării insectelor pe tulpini, în coroana pomilor, *brîiele capcane*, care aplicate pe tulpinile pomilor permit captarea gărgărițelor (*Rhynchites*, *Anthonomus*) sau a larvelor tortricidelor (*Laspeyresia*, *Carpocapsa*, *Grapholitha* etc.).

Prin alte metode mecanice cum sînt: *omizitul* (care constă în strîngerea și arderea cuiburilor de omizi), *scuturatul pomilor* (strîngerea gărgărițelor din coroana pomilor pe cerceafuri și arderea lor), precum și *igiena culturală*, reduc un număr însemnat de dăunători, fie retrași pentru iernare, fie pentru hrănire.

Momelile otrăvite, se folosesc pe scară destul de largă în protecția plantelor, mai ales pentru combaterea rozătoarelor din culturi și din depozite, sau a diferitelor specii de dăunători (insecte). Momelile pot fi *simple*, cînd se folosesc alimentele preferate (turte de floarea-soarelui, boabe de cereale, felii de cartof, tărîțe etc.) cu scopul de a concentra dăunătorii într-un loc, care se tratează apoi chimic pentru distrugerea lor și, *otrăvite*, cînd se otrăvesc cu: fosfură de zinc, arseniat, thaliu, aldrin, DDT sau HCH, adăugîndu-se totodată și un atractant (drojdie de bere sau melasă).

Pentru captarea fluturilor și în special a tortricidelor (*Laspeyresia*, *Grapholitha*, *Carpocapsa*, diferite specii de noctuide) se folosesc *momelile alimentare* în care intră ca părți componente: o substanță care prin fermentare emană mirosuri atrăgătoare, (melasă, drojdie de bere, tescovină) care se diluează cu 2—3 părți apă și o substanță toxică pentru distrugerea adulților (clorură de sodiu sau fluosilicat de sodiu).

În funcție de specie, momelile alimentare se pun în vase speciale care se distribuie în plantațiile de viță (atunci cînd se urmărește întocmirea curbei de zbor la molia strugurilor: *Lobesia botrana* Den et Schiff în coroana pomilor pentru captarea fluturilor (*Tortricidae*), iar în culturile agricole sau de legume pentru captarea fluturilor de noapte (*Noctuidae*).

11. Avantajele combaterii integrate a dăunătorilor plantelor de cultură

Prin faptul că lupta integrată este un concept nou, de represiune a înmulțirii în masă a dăunătorilor și bolilor plantelor, bazat pe efectele unui complex de factori integrați, de ordin ecologic, biologic, biotehnic, genetic, fizico-mecanic și agrotehnic, rezultă și multiple avantaje pe care aceasta le prezintă și anume:

1. Prin adoptarea *schemelor de luptă integrată se evită poluarea chimică a mediului înconjurător* și implicit, intoxicația omului și animalelor domestice, ca rezultat al consumării produselor cu reziduuri de pesticide. Dacă în condițiile *combaterii chimice*, reziduurile de pesticide pot fi întâlnite pretutindeni: în sol, în apă și în plante, putând să ajungă prin consumul de furaje și în lapte, unt și carne la animale, iar de la acestea în corpul uman, în cadrul *luptei integrate* prin excluderea pesticidelor toxice, echilibrul biologic natural, este mai puțin perturbat, iar produsele agroalimentare nepoluate.

2. Paralel cu *depoluarea mediului înconjurător*, ca rezultat al introducerii conceptului luptei integrate în protecția plantelor, se realizează și *raționalizarea aplicării tratamentelor* prin intermediul *proгноzei și avertizării*.

În condițiile agriculturii socialiste, acțiunile de protecția plantelor, nu pot fi concepute fără prognoză și avertizare. Prin *prognoză* se pot prevedea dinainte teritoriile de apariție a dăunătorilor și bolilor plantelor, iar prin *avertizare* se stabilesc cu precizie termenii apariției stadiilor dăunătoare și implicit a aplicării tratamentelor fitosanitare.

Prin introducerea prognozei și avertizării în conceptul luptei integrate, se realizează nu numai raționalizarea acțiunilor de combatere, ci și o serie de alte avantaje: sporirea producției, îmbunătățirea calității recoltelor, reducerea numărului de tratamente, și al costului produselor, precum și al tratamentelor, creșterea volumului produselor la export ș.a.

- a. Este incontestabil faptul că prin introducerea luptei integrate în protecția plantelor se realizează producții îmbelșugate și de calitate superioară. În acest caz, sporul de producție survine ca surplus la introducerea metodelor noi și la dotarea agriculturii cu mijloace moderne de cultură (îngrășăminte, mașini și unelte mai perfecționate și mai productive, soiuri de plante și animale mai productive etc.).

- b. Îmbunătățirea calității produselor, care se reflectă în obținerea de producții extra și de calitate mai bună, la un volum mai mare, valorificate la prețuri superioare. De pildă, stația de avertizare Bistrița (jud. Bistrița-Năsăud) a obținut în anul 1965 prin avertizarea tratamentelor 45% mere extra, 45% mere de prima calitate și numai 10% de calitatea a II-a și a III-a.

pe cînd prin aplicarea tratamentelor fără avertizare, a obținut numai 21% mere de prima calitate și 79% de calitate a II-a și a III-a. Procedînd în același mod, și alte stații de avertizare, precum și unele I.A.S. ca: Satu Mare, Ostrov, Odobești, Drăgășani etc., au obținut producții mari și de calitate superioară. De pildă I.A.S. Bistrița (1964) a obținut (efectuînd *tratamente la avertizare*), 45% fructe extra (4 725 kg/ha), 45,2% de prima calitate (4 750 kg/ha) și numai 9,8% (1 025 kg/ha) de calitate a II-a și a III-a, în timp ce *fără avertizare*, producțiile au fost mai mici și de calitate inferioară: nu s-au obținut producții „extra”, dar s-a obținut 20,6% (1 250 kg/ha) calitate I, 27,1% (1 650 kg/ha) și 52,3% (3 180 kg/ha) de calitate a II-a și a III-a.

c. *Reducerea numărului de tratamente.* Aplicînd principiul raționalizării tratamentelor prin avertizare, la stația de avertizare Bistrița (1964) numărul de tratamente la pomi, s-a redus de la 14 la 7, adică la jumătate. Acest lucru a influențat și creșterea productivității muncii, exprimată în zile/om: 37,6 fără avertizare și numai 18,8 cu avertizare, adică tot de la dublu la simplu. Reduceri asemănătoare a numărului de tratamente, s-au obținut la majoritatea stațiilor de avertizare: Odobești, Drăgășani, Pucioasa (jud. Dîmbovița), Voițești (jud. Dîmbovița), Oradea ș.a.

d. *Reducerea costului de producție al tratamentelor.* Prin realizarea de producții mari și de calitate superioară și prin valorificarea lor la prețuri ridicate, se reduce considerabil costul de producție al tratamentelor și se realizează economii însemnate.

Stația de avertizare Bistrița a reușit ca în anul 1965, să reducă prin avertizare, tratamentele de la 14 la 7 și să realizeze producții: de 10 656 kg/ha (cu avertizare) și 6 080 kg/ha (fără avertizare), producții care raportate la costul tratamentelor exprimă valori de: 3 118 lei/ha sau 512 lei/t, *fără avertizare* și numai 2 030 lei/ha, sau 190 lei/t *cu avertizare*, de unde rezultă economii de 1 088 lei/ha sau de 322 lei/t.

Trebuie remarcat faptul că reducerea numărului de tratamente se realizează prin *complexarea acestora* (adică combaterea simultană a două sau mai multor specii de dăunători și agenți fitopatogeni), în funcție de eficacitate, remanență și cost de producție precum și de utilizarea de *aparatură perfecționată* (care administrînd pesticidele sub o anumită formă, realizează o reducere a cantității de produs la unitatea de suprafață).

3. *Eficiența economică a tratamentelor*, constituie un avantaj de prim ordin, fiind scopul final urmărit prin aplicarea tratamentelor fitosanitare. Ținînd seama de eficiența economică, I.A.S. Pucioasa, (jud. Dîmbovița) a realizat în anul 1964; 16 973 lei beneficiu la ha în condiții de aplicare la avertizare a tratamentelor la măr și o pierdere de 1 156,69 lei la ha prin neaplicarea tratamentelor (tabelul 44).

Merită să subliniem factorii care au contribuit la realizarea beneficiilor în condiții de aplicarea tratamentelor la avertizare: *creșterea producției la ha, reducerea costului de producție/kg mere și datorită calității superioare, valorificarea la un preț superior în condiții de avertizare.* În strînsă legătură cu eficiența economică, este și *rata rentabilității*, indice sintetic rezultat din raportarea beneficiilor obținute la cheltuielile efectuate. În cazul aceluși unități, I.A.S. Pucioasa Jud. Dîmbovița, rezultă: o rată a rentabilității de —28%, în cazul merilor nestropiți (adică $-0,566 \times 100:1,997 = -28\%$) și de 308% (adică: $3,225 \times 100:1,046 = 308\%$) în cazul merilor stropiți la avertizare.

Eficiența economică a tratamentelor la măr

Specificare	U/M	P O M I	
		Nestropiți	Stropiți la avertizare
Producția de mere	kg/ha	2 720	8 320
Cost de producție comercial	lei/kg	1,997	1,046
Preț de vânzare	lei/kg	1,431	4,271
Beneficiu unitar	lei/kg	0,566	3,225
Beneficiu la ha	lei/ha	1 156,690	16 973,000

4. *Realizarea și menținerea echilibrului biologic natural.* Fiind un complex de măsuri, metode și mijloace, compatibile și deseori sinergice, aplicate integrat și la avertizare, combaterea integrată acționează diminuind densitatea numerică a dăunătorilor și agenților fitopatogeni *sub limita dăunării economice*, fără zdruncinarea echilibrului biologic, ci dimpotrivă, cu consolidarea legăturilor biocenotice naturale, prin lansările de zoofagi.

5. Ținând în permanență *evidența dăunătorilor și agenților fitopatogeni*, în cadrul conceptului luptei integrate, este posibil să se cunoască dinainte zonele în care nu este necesară aplicarea tratamentelor (fie datorită lipsei din zonă a speciei respective, fie datorită menținerii ei prin tratamente integrate sub limita dăunării economice), precum și cele în care aplicarea unui program de tratamente este necesară.

11.1. Economicitatea tratamentelor în cadrul luptei integrate

Măsurile de protecția plantelor, atunci când sînt aplicate în condițiile unor atacuri puternice de boli sau la nivele foarte ridicate de densități de dăunători și buruieni, au o rentabilitate deosebit de ridicată. Așa cum subliniau Keiserukhsky și Kashirsky (1975) la cel de al VIII-lea Congres de protecția plantelor de la Moscova, pentru fiecare rublă, în ținutul Crasnodar, cheltuită în protecția grîului, se cîștigă 3 ruble, în protecția sfeclei 20 de ruble, iar în protecția tutunului, 6 ruble, în protecția tomatelor 17 ruble, în protecția pomilor 40 ruble, în protecția viței 8 ruble. Calcule similare au fost făcute mai de mult și la noi în țară (Lagadin și Săvescu, 1965) și în toate cazurile, s-a observat o rentabilitate ridicată a combaterii chimice exprimate la nivel național, astfel de cifre sînt și mai convingătoare. Chenkin (1975), analizînd eficacitatea economică a protecției plantelor în R.S.F.S.R. constată că s-a obținut în cadrul unităților socialiste, un profit net de 914 milioane ruble în 1971 și de 1 270 milioane ruble, în 1973, ceea ce reprezintă un beneficiu de 282% în 1971 și 323% în 1973.

Extinderea combaterii integrate înseamnă, de fapt, o raționalizare a tratamentelor și o reducere a numărului lor. Extinderea pe cale largă a metodelor de avertizare la noi în țară a arătat că nu numai la vița de vie prin economisirea unui tratament se fac economii însemnate. Acest element al combaterii integrate legat de tratamente preventive, ca și cel al PEDP legat de tratamente curative, a fost introdus de mult în practica protecției plantelor în țara noastră la o serie de culturi. Pe parcursul anilor, prognoza și

avertizarea a fost extinsă la tot mai multe culturi, astfel încât în momentul de față se fac lucrări de avertizare pentru circa 70 teste. Analiza avantajelor tehnice și economice ale combaterii integrate, în majoritatea lucrărilor se efectuează prin comparare cu metoda calendarului de stropiri (Steiner, 1973; Thiault, 1970).

O astfel de analiză făcută în R. F. Germania arată că se reduc substanțial costurile, ca urmare a introducerii combaterii integrate în livezile de măr, după cum urmează (Steiner, 1973):

% de reducere a cheltuielilor	
Fungicide	17,2
Insecticide	33,1
Amestecuri speciale	51,2
Arătură și mașini	19,0
Total	20,8

nr. de tratamente cu insecticide 3,5 integrate 5 obișnuite

Mathys (1974) prezintă o serie de date obținute în Elveția pe o perioadă de 5 ani, care calculate pe 3 livezi, arată o reducere substanțială a cheltuielilor (tabelul 45).

Tabelul 45

Valoarea costurilor de protecția plantelor în Elveția (fr. elvețieni) (Mathys, 1974)

	1968	1969	1970	1971	1972	Media
Combaterea integrată (14,5 ha)	1 828	1 805	1 724	1 808	1 770	1 787
Costul lucrărilor de supra- veghere	—	—	50—270	40—140	80—180	126
						1 913
Combaterea convențională	2 566	2 450	2 230	2 142	2 276	2 332
					Diferența	419

Se constată că prin aplicarea tratamentelor în funcție de PEDP se obține o economie însemnată chiar dacă sînt necesare lucrări suplimentare de control a populațiilor de dăunători.

Lucrările de evidență, dinamică și avertizare, sînt realizate de rețeaua de protecția plantelor, prin stațiile de prognoză și avertizare, sub îndrumarea competenței a specialiștilor. Acesta asigură o eficiență ridicată a tratamentelor în condițiile respectării dozelor și al unui număr minim și eficace de tratament.

La nivel de I.A.S. sau C.A.P. este foarte important ca cheltuielile de protecția plantelor să fie acoperite sau depășite de valoarea recoltei protejate. La nivelul unui trust sau județ, acest principiu poate fi folosit, dar în plus trebuie să se ia în considerație și problema oscilării prețurilor, care pentru produsele legumicole și fructe, pot inversa raportul: cheltuieli de protecția plantelor, valoarea recoltei protejate.

Privită din punct de vedere al economiei naționale, acest principiu este greu de urmărit și în afară de aceasta, trebuie luate în considerație și fenomenele ecologice și sociale.

Chiar în societatea capitalistă aceste fenomene sînt analizate tot mai atent (Headley, 1972), deși posibilitățile de intervenție sînt foarte reduse.

Comparîndu-se combaterea integrată cu sistemul convențional de lucrări la măr (Steiner, 1976), se constată că numărul mediu de tratamente se reduce de la 12,1 la 9,1, obținîndu-se o economie de 40% cheltuieli. Dar nu numai atît, se reduce și numărul de produse utilizate (ca sortiment), de la 26 în cazul tratamentelor convenționale la 16, deși cifrele nu sînt echivalente. Toate acestea, subliniază efectul economic ridicat al combaterii integrate. Cifre similare sînt prezentate de Mathys (1971) și pentru cultura bumbacului, pentru cultura piersicului și părului etc. Trecerea la utilizarea de curse cu feromoni pentru precizarea momentelor tratamentelor, (PEDP) împotriva insectei *Pectinophora gossypiella* Saunders în culturile de bumbac din Imperial Valley (California) duce la reducerea numărului de tratamente de la 12,3 la 8 ceea ce înseamnă valoric, o economie de 14%, dacă se ține seama și de costul curselor cu feromoni.

Combaterea integrată are și efecte de lungă durată care apar ca urmare a stabilității echilibrului biologic, a introducerii combaterii biologice etc. Acestea se exprimă prin creșterea longevității culturilor perene, prin diminuarea treptată a numărului de tratamente pentru o serie de dăunători etc.

Robert (1975) arată că alături de fenomene ușor de exprimat valoric, cum sînt costurile de producție și cîștigurile obținute, sînt elemente mai greu de exprimat în cifre: *acțiunea depresivă a unor erbicide asupra plantelor de cultură, implicațiile tratării unei culturi asupra întregului asolament, uzura mai redusă a mașinilor și ușurarea recoltării*, iar altele imposibil de evaluat și anume: *factori sociali, aspecte de ordin psihologic, influențele asupra mediului*.

Trecerea de la o eficacitate de 90—95% în combatere la 100% este aproape întotdeauna nerentabilă întrucît numărul de tratamente și dozele cresc foarte mult.

Dacă se iau în considerație și avantajele pe care le prezintă combaterea integrată pentru sănătatea publică, de reducerea poluării care nu se poate exprima valoric, atunci avantajele combaterii integrate apar și mai concludente. Încercările făcute de Tony (1967), Carlson (1970), Carlson și Castle (1972), Headley (1972) ș.a. de a perfecționa metodele de calcul pentru rentabilitatea pe termen lung al acestor măsuri de protecția plantelor, pot contribui la lămurirea problemei.

Eficiența economică este ultima verigă din lanțul măsurilor destinate obținerii de recolte bogate și de calitate superioară. Dar unul dintre complexe de măsuri ce se iau pentru obținerea de producții mari și de calitate, este cel de protecția plantelor. Dacă măsurile de protecția plantelor nu se aplică la timp, pot surveni pagube: fie cauzate de epoca tîrzie de însămînțare, fie datorită rării culturii ca rezultat al atacului produs, fie chiar datorită diminuării recoltei și a deprecierei calității acesteia.

Neaplicarea la timp a măsurilor de protecția plantelor, face ca în cadrul uniăților socialiste să se înregistreze deficitul de recoltă, scoaterea din circuitul economic a suprafețelor, cu culturi compromise, pierderi în timpul păstrării recoltelor, creșterea costurilor de producție, micșorarea beneficiilor, reducerea retribuției la zi/muncă ș.a., iar — în cadrul economiei naționale,

să se înregistreze diminuarea produsului social și al venitului național, micșorarea producției globale, sporirea cheltuielilor indirecte și a amortismențului, diminuarea fondului de produse agroalimentare și de larg consum și implicit încetinirea creșterii nivelului de trai.

Pentru preîntâmpinarea unor astfel de neajunsuri, se impun mai ales în țările cu agricultură mai dezvoltată, organizarea și aplicarea de măsuri eficace de protecția plantelor.

Raționalizarea aplicării tratamentelor fitosanitare în scopul înlăturării pagubelor produse de dăunători și boli, se realizează prin prognoză și avertizare. Ca rezultat al aplicării tratamentelor la avertizare și utilizând metodele complexe se previn pagubele produse atunci când tratamentele nu se aplică prin acest procedeu. Așa de exemplu, prin aplicarea tratamentelor la avertizare, stația de avertizare Sintești jud. Ilfov, a obținut în anul 1965 diferență de producție la porumb de 35% și la vița de vie 120%, iar stația de avertizare Bistrița (jud. Bistrița-Năsăud), tot în anul 1965, între 57—77% la măr, păr și prun.

Calitatea fructului este un alt indice economic, de care trebuie să se țină seamă. Prin aplicarea tratamentelor la avertizare în anul 1965, stația de avertizare Bistrița a reușit să obțină fructe extra 45%, de calitate I 45,2% și numai 6% de calitate a II-a și 3,8% de calitate a III-a, iar stația Satu Mare (Jud. Satu Mare) 95% mere de prima calitate și 5% de calitate a II-a în timp ce fără avertizare nu s-a obținut mere de calitate I ci numai de calitate a II-a (30%) și a III-a (70%). În cadrul aceluiași stații de avertizare și în același an, prin aplicarea tratamentelor la avertizare a fost posibil să se obțină prin diferență de calitate fructelor, la stația Bistrița 4 034 lei/t, mere la avertizare, față de 1 834 lei/t mere fără avertizare, iar la Satu Mare 2 580 lei/t mere față de 1 990 lei/t mere.

Un alt indice economic care atestă superioritatea aplicării tratamentelor la avertizare, este *creșterea productivității muncii* prin reducerea numărului de tratamente. Aplicarea tratamentelor la avertizare, duce la creșterea productivității muncii pe două căi: creșterea producției și reducerea numărului de tratamente, fapt ce se reflectă și într-un consum mai mic de forță de muncă.

În anul 1964, la stația de avertizare Odobești (jud. Vrancea), s-au aplicat la avertizare numai 3 tratamente în comparație cu 6 tratamente aplicate în unitățile în care nu s-au dat avertizări. A rezultat că prin aplicarea tratamentelor la avertizare, consumul de muncă vie scade cu 18,8 zile/om/ha și dacă raportăm la o producție de 6 000 kg struguri/ha, rezultă un număr de zile om de 3,1/t struguri.

Dacă paralel cu reducerea numărului de tratamente la avertizare se realizează și o sporire a producției atunci rezultatele sînt și mai bune, la stația de avertizare Bistrița, prin scăderea de la 14 tratamente (în condiții de ne-avertizare) la 7 (în condiții de avertizare) necesarul de muncă vie scade cu 37 zile/om la ha (73,9 fără avertizare — 36,9 cu avertizare), iar consumul de forță de muncă pentru aplicarea tratamentelor, scade de la 12,1 zile/om la 3,5 zile/om, adică cu 71%₀/t mere.

Odată cu creșterea eficienței economice a tratamentelor la avertizare, rezultă și o reducere importantă a costului de producție al produselor. Costul de producție scade prin reducerea cheltuielilor aplicării tratamentelor, adică printr-un regim strict de economii în folosirea pesticidelor și prin folosirea

mai eficientă a forței de muncă. Este astfel posibil ca în cadrul aceleași sume de bani, să se execute un număr mai mare de tratamente la avertizare.

La I.A.S. Cislădie (1965), urmînd exemplul economiilor în tratamente la măr și prun, s-a reușit ca în comparație cu tratamentele după calendarul de stropiri, să se reducă numărul de tratamente la avertizare: la 17 500 meri de la 14 la 9 și la 10 200 pruni, de la 8 la 5, realizînd astfel economii de peste 45%. În ceea ce privește reducerea costului de producție, acesta devine un indice economic și mai pregnant în condițiile creșterii producției la unitatea de suprafață, asociată cu reducerea numărului de tratamente. La stația de avertizare Bistrița în anul (1965), de pildă scăderea cheltuielilor necesitate cu aplicarea tratamentelor pe tona de mere, a dus în condițiile avertizării tratamentelor la creșterea cu 75,20% a producției medii/ha și la scăderea cu 34,80% a cheltuielilor de aplicarea tratamentelor (mai ales prin reducerea numărului de tratamente).

Mai sînt și alți indici economici, ca de pildă diferența de calitate, a produselor obținute prin avertizare și valorificarea lor la costuri mai mari precum și obținerea unor producții superioare în condițiile aplicării tratamentelor la avertizare ș.a. În ultimii ani s-a ajuns și la alte criterii de exprimare a economicității tratamentelor. Baláz s (1968) de pildă, a reușit să exprime economicitatea prin indicarea densității numerice (la care aplicarea tratamentelor începe să devină rentabilă) formulînd următoarea metodologie:

$$\text{Prag de economicitate} = \frac{\text{Costul total al tratamentelor} \times \text{nr. larve/m}^2}{\text{Indicele îmbunătățit al valorii pierderilor de producție}} = n \text{ (indivizi/m}^2\text{.)}$$

În cazul moliei căpșunului (*Aphelia viburniana* Fabr.) studiată sub raportul economicității de către B o b, (1977)

$$\text{Economicitatea: } X = \frac{129,96 \times 5}{10\,087} = \frac{650}{10\,087} = 0,06 \text{ larve/m}^2$$

(pentru Sumithion 0,2%)

În vederea stabilirii economicității este necesar să se determine indicele (I) de îmbunătățire a pierderilor de producție și (Rv) recuperarea valorii totale a tratamentelor.

Stabilirea indicelui de îmbunătățire a pierderilor de producție (I)

1. Se determină mai întîi % de pierderi de recoltă pe un număr de cîtiva ani pentru diferite densități de larve/m². Media pierderilor procentuale pe anii 1973—1976 este redată în tabelul 46.

Tabelul 46

Anii	Nr. de larve/m ²									
1973—1976	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Media pagubelor %	2,3%	6,8%	9,3%	11,3%	13%	17,4%	19,7%	22,9%	27,6%	29,7%

2. Se determină apoi valoarea în lei a pierderilor înregistrate. În acest scop se stabilesc: producția medie neatacată și pierderile de producție în kg/ha.

a. Producția medie realizată pe parcele neatacate de molie în anii 1973—1976.

Anii de cercetare	Media pe cei 4 ani			
	1973	1974	1975	1976
Producția medie	14 800	15 500	16 200	18 300

b. În continuare se determină pierderile de producție în kg/ha procedându-se astfel: pentru o densitate de pildă de 5 larve/m² din tabelul 46 (unde corespunde o medie de 13% pierderi) va corespunde o pierdere de producție de 2 106 kg/ha.

$$X \text{ kg/ha} = \frac{16\,200 \times 13}{100} = 2\,106$$

c. Apoi se calculează valoarea în lei, înmulțim pierderile medii din tabelul 46 cu costul 1 kg, luat de exemplu, 5,20 lei.

3. Se stabilește costul de producție al pesticidelor folosite ținând seama că se aplică 3 tratamente: primul primăvara pentru distrugerea larvelor din prima generație, al doilea înainte de înflorire pentru combaterea larvelor de vîrstă a 3-a și al treilea, după recoltă pentru combaterea larvelor din generația a II-a.

4. Se determină indicele (I) de îmbunătățire a pierderilor de producție în lei/ha.

$$\text{Indicele } I = p - \frac{p(100 - E\%)}{100} - Vt,$$

în care:

p — pierderile de producție în lei/ha (tabelul 47)

E — eficacitatea pesticidului folosit (în %)

Vt — valoarea totală a tratamentelor efectuate

Tabelul 47

Pierderile medii de producție kg/ha

Nr. de larve/m ² (anii 1973—1976)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
373	1 101	1 506	1 830	2 106	2 819	3 191	3 710	4 471	4 811

Dacă luăm ca exemplu produsul fenitrothion-50—0,2%, eficacitatea în combatere va fi $E=93,3\%$, iar $Vt=129,96$ lei de unde valoarea din tabelul 47 de 10 951 corespunzătoare pentru o densitate de 5 larve/m² va deveni prin îmbunătățirea indicelui, 10 087 (tabelul 48):

$$I = 10\,951 - \frac{10\,951(100 - 93,3)}{100} - 129,96 = 10\,087$$

Tabelul 48

Valoarea (p) în lei a pierderilor kg/ha (1973—1976)

Nr. de larve/m ²									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 939	5 725	7 831	9 516	10 951	14 659	16 593	19 292	23 249	25 017

Din acest tabel rezultă că chiar la o densitate de 0 larvă/m² aplicarea tratamentelor cu fenitroion-50 0,20% este rentabilă, deoarece valoarea recoltei salvată (1 679 lei) la o densitate de 1 larvă/m² depășește cu mult valoarea totală a tratamentelor (129,96 lei).

5. Recuperarea valorii totale a tratamentelor

$$Rv = \frac{p - \frac{p(100 - E)}{100}}{Vt}, \text{ unde:}$$

p = valoarea în lei/ha a pierderilor de producție

$E\%$ = eficacitatea produsului

Vt = valoarea totală a tratamentelor

Dacă valoarea indicilor de îmbunătățire (din tabelul 47) se împarte la valoarea totală a tratamentelor, rezultă de câte ori se recuperează valoarea tratamentelor (tabelul 50) în funcție de produsele folosite și de numărul de larve/m².

Pe baza recuperării valorii tratamentelor se poate calcula pragul de eficacitate al tratamentelor, adică numărul de larve la m² la care recolta salvată acoperă valoarea tratamentelor.

Economicitatea depinde de densitatea larvelor la m² și de valoarea totală a tratamentelor efectuate.

$$\text{Economicitatea} \times \text{larve/m}^2 = \frac{Vt \times 1/\text{m}^2}{I},$$

în care:

Vt — valoarea totală în lei a tratamentelor

$1/\text{m}^2$ — numărul de larve/m².

I — indicii de îmbunătățire a valorii pierderilor de producție

Dacă de pildă într-o cultură de căpșuni se află 10 larve/m² și Vt pentru fenitroion-50 0,20% este 129,96, iar $I=23\,471$, atunci economicitatea va fi:

$$X(\text{larve/m}^2) = \frac{129,96 \times 10}{23\,471} = 0,06 \text{ larve/m}^2.$$

De aici rezultă că tratamentele cu fenitroion 50-0,20% devin economice începînd de la o densitate de 0,06 larve/m².

În legătură cu economicitatea Judenko (1973) a arătat că fiecare specie de plantă atacată are o reacție de compensație care acoperă o parte din pierderile cauzate. El exprimă citimea compensată prin următoarea relație:

$$LOS = (c-b) \text{ NAT} - (a-c) \text{ NUT},$$

în care:

LOS — pierderile compensate exprimate în greutate;

c — recolta medie a unei plante neatacate dintr-o cultură atacată;

b — recolta medie a unei plante atacate;

a — recolta medie a unei plante neatacate;

NAT — numărul de plante atacate;

NUT — numărul de plante neatacate.

Costul de producție la hectar al tratamentelor/lei

Denumirea pesticidului utilizat	Doza %	Valoarea:			Nr. de tratamente		
		Pesticidului ha + 10% cota de aprovizionare și transport	Manoperi	Transport apă	1	2	3
Sumithion	0,2	9,72	28	5,6	43,32	86,64	129,96
Ekatox 50	0,05	1,26	28	5,6	34,85	69,70	104,55
DDVP 100	0,05	5,50	28	5,6	38,60	77,20	115,80
Wotexit 80	0,1	8,90	28	5,6	42,50	85,00	127,50

Indicii calculați de îmbunătățire a valorii pierderilor de producție

Pesticidul	Eficacitatea %	Valoarea indicelui de îmbunătățire								
		Numărul de larve/m ²								
Denumirea comercială	Con- centrația %	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Sumithion	0,2	1 679	5 471	7 176	8 748	10 087	13 708	15 611	18 129	29 471
Wotexit 80	0,1	1 679	5 471	7 176	8 748	10 087	13 807	15 611	18 129	29 471

Variația recuperării valorii tratamentelor

Denumirea pesticidului folosit și concentrația %	E% (eficien- tată)	Variația recuperării tratamentelor									
		Numărul de larve pe m ²									
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	
Sumithion 0,2	93,3	13	42	55	67	77	106	120	139	168	227

12. Particularități ale combaterii integrate a bolilor și buruienilor

Complicațiile care au dus la elaborarea concepției de combatere integrată a dăunătorilor, își fac simțite prezența din ce în ce mai mult și în domeniul fitopatologiei și al erbologiei.

Pînă nu de mult apariția sușelor rezistente de ciuperci la fungicide, era foarte puțin cunoscută. Substanțele ce se utilizau aveau un spectru larg de acțiune, aveau acțiune de suprafață și acționau asupra unor procese generale ale celulei.

Fungicidele sistemice au spectru de acțiune diferit și modul lor de acțiune presupune blocarea unor procese biochimice mai înguste. În această situație apariția de forme rezistente la aceste substanțe este mult mai facilitată.

În momentul de față se cunosc un număr însemnat de ciuperci rezistente la fungicide sistemice (O g a w a și colab., 1975), dintre care 1 la un fungicid anorganic, 18 la organice și 9 la sistemice.

În fața acestor forme rezistente soluțiile obișnuite: creșterea dozelor sau sporirea numărului de tratamente nu mai dau satisfacție. Alternarea tratamentelor cu produse ce conțin diverse substanțe active, utilizarea de amestecuri de produse pot însă să frîneze acest proces. Cel mai des se recurge la înlocuirea substanței active.

De asemenea în anumite condiții și reziduurile de fungicide impun o serie de restricții în combaterea chimică a bolilor cum este cazul fructelor, legumelor, vinului, grîului etc.

Noile tehnologii de cultură (fertilizare, irigații, soiuri productive) pun și ele probleme fitosanitare noi.

De obicei în astfel de situații se recurge așa cum este și normal la un complex de măsuri care alături de fungicide, include metode agrotehnice, metode fizice și rezistența soiurilor. Deci metode care se apropie mult de combaterea integrată, dar care totuși nu reprezintă o combatere integrată tipică. Lipsește din acest context combaterea biologică, dezvoltată destul de slab în fitopatologie (D u m i t r a ș, 1976).

De asemenea și utilizarea fenomenelor naturale de antagonism este puțin abordată.

Încercările făcute pînă în urmă cu 10 ani (B o o s a l i s, 1966) cu antibiotice, cu ciuperci hiperparazite, introducerea de antagoniști în sol etc. nu au dat întotdeauna o eficacitate corespunzătoare.

Un simpozion ținut în urmă cu 5 ani în Franța a trecut în revistă cîteva din posibilitățile existente de combatere biologică a bolilor. S-a subliniat astfel posibilitatea utilizării culturilor de *Trichoderma viride* Persoon. (G r o s c l a u d e, 1971), a sușelor hipovirulente de *Endothia parastica* Murr. (G r e n -

te, 1971), a tulpinilor hipovirulente de VMT (Maury și Marrou, 1971, Marou și Migliori, 1971) etc.

Cercetări de acest gen s-au făcut și la noi obținându-se rezultate bune în combaterea VMT la tomate.

Virusurile patogene ale ciupercilor (Spire, 1971, Lemaire și Jouan, 1971) și bacteriile antagoniste (Louvot, 1971, Jouan și Lemaire, 1971) pot fi utilizate de asemenea în combaterea biologică. La acestea se mai pot adăuga și alte posibilități de combatere biologică cum ar fi de exemplu utilizarea sușelor avirulente de ciuperci pentru fenomenul de preimunizare.

Multitudinea de sușe naturale ce se izolează, conțin numeroase „izolate” slab virulente sau avirulente care utilizate cu metode corespunzătoare ar putea da rezultate interesante.

Făcând bilanțul combaterii biologice a bolilor trebuie subliniat că sînt necesare numeroase cercetări fundamentale în vederea dirijării conștiente a mediului microbiologic al plantei gazdă. Sarcina cea mai urgentă este însă elaborarea de biopreparate care să poată fi utilizate ușor în combatere.

În U.R.S.S. și în R.S.R. au fost obținute produse fungicide pe bază de *Trichoderma lignorum* Tode Harz și *Trichotecium roseum* Lk care dau rezultate bune în combaterea unor boli ale plantelor de cultură.

În compoziția preparatului „Biozin” (Zinca, 1971) intră o sușă avirulentă de *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith et Towns) Conn ceea ce permite o combatere bună a cancerului viței de vie în perioada de formare.

O trecere în revistă a bolilor ce se transmit prin sol, dar foarte bine sistematizată prezintă Baker (1973). Spre deosebire de alți cercetători el subliniază importanța combaterii ecologice alături de cea biologică. În concepția sa combaterea ecologică înseamnă menținerea mediului fizic (a factorilor ecologici) într-o stare care să inhibe direct acțiunea agenților fitopatogeni. Restrînsă la sol, combaterea biologică înseamnă atît manipularea mediului fizic cît și a celui biologic, astfel încît să se reducă direct sau indirect activitatea agenților fitopatogeni, prin influențarea gazdei și a microorganismelor care o însoțesc.

Dintre metodele care asigură combaterea pe cale biologică a unor boli ce se transmit prin sol sau sînt prezente pe colet sau rădăcini se pot enumera următoarele:

- 1) Activizarea organismelor antagoniste cu diferite procedee (arat, îngroparea de resturi ale culturilor etc.).

- 2) Tratarea selectivă a solului pentru a elimina sau a slăbi agentul patogen (Ohr și Munnecke, 1973, Smith, 1973, Richardson, 1973).

- 3) Utilizarea de diverse tipuri de sol, care în mod natural au un complex de antagoniști stabili față de diverse boli, sau care pot dobîndi un astfel de complex de antagoniști prin monocultură.

- 4) Introducerea de antagoniști sau mai ales de complexe de antagoniști în sol, care să se mențină.

- 5) Inocularea de părți ale plantei și a semințelor cu antagoniști.

Aceste posibilități pe care le prezintă combaterea biologică a bolilor de sol, trebuie completate cu cele legate de cunoașterea microflorei de la suprafața plantei.

Pe suprafața plantelor există un complex ecologic al microflorei foarte variat, care include organisme patogene și nepatogene (Sharma și Mukerji, 1973). Interacțiunile dintre aceste grupe permit sau nu stabilirea

unei infecții (Swinburne, 1973). Pe de altă parte trebuie să se țină seama în acest context de potențialul biologic al fiecărui parazit și de diferențele de sensibilitate ale diferitelor organe în realizarea de infecții.

Noțiunea de PEDP sau mai corect în cazul bolilor pragul economic de dăunare a bolii, este greu de elaborat pentru agenți fitopatogeni cu putere mare de multiplicare (*Puccinia*, *Phytophthora*, *Plasmopara*, *Erysiphe* etc.). Poate în cazul unor boli cu evoluție lentă, cronice, această noțiune să poată fi introdusă și în fitopatologie. Agenții patogeni ce produc principalele boli ale plantelor de cultură, au o capacitate uimitoare de înmulțire și orice inocul cât ar fi de redus, poate duce în condiții favorabile la apariția unei epidemii. Din această cauză pragul economic de dăunare se situează foarte aproape de valoarea zero.

Numărul fungicidelor cu spectru îngust de acțiune a crescut considerabil și totuși noțiunea de selectivitate pentru flora utilă este vag conturată. Din nefericire această latură a problemei este tratată numai prin prisma selectivității față de fauna utilă. Ba mai mult, la ora actuală se urmărește obținerea în primul rând a produselor fungicide cu spectru larg de acțiune, care să combată cât mai multe boli deodată, ceea ce face pe Grosclaude, (1971) să se întrebe dacă actuala concepție de combatere a bolilor, nu este în contradicție cu unele principii ale combaterii integrate.

În fitopatologie, în lipsa pragurilor de dăunare, s-au introdus de mult metodele de avertizare pentru o serie de boli (mana viței, mana cartofului, rapănul mărului, rapănul părului, etc.) care toate contribuie la reducerea numărului de tratamente (Rafailă și colab., 1961).

O reducere și mai mare s-ar putea obține dacă unele tratamente s-ar aplica curativ, cum este cazul făinărilor și al altor boli.

Introducerea fungicidelor sistemice, capabile să acționeze în interiorul plantelor, permite să se combată infecțiile în perioada de incubație și uneori și după apariția simptomelor; dar și în această situație tratamentele curative au progresat încet.

O serie de posibilități noi de combatere apar prin combaterea unor agenți patogeni în faza saprofită, prin stropiri cu uree ceea ce diminuează într-o serie de zone din lume numărul de tratamente din primăvară.

În combaterea buruienilor se fac tot mai des referiri la combaterea integrată. În acest domeniu utilizarea excesivă și unilaterală a produselor chimice a dus la o serie de fenomene negative, care impun utilizarea și a altor mijloace de combatere.

De altfel în acest caz combaterea integrată capătă un sens diferit, mai aproape de complexul de măsuri, decât de combaterea integrată din domeniul entomologiei.

Elementul esențial și anume protejarea faunei și florei utile naturale, în combaterea buruienilor, ca și aplicarea de mijloace biologice de combatere lipsește sau ocupă un loc foarte modest la majoritatea culturilor.

Valoarea PEDP pentru buruieni este mai greu de stabilit, deoarece în acest caz avem de a face cu un număr mare de specii cu biologie foarte diferită. Prin capacitatea lor de a concura planta de cultură speciile de buruieni diferă mult între ele. Pe de altă parte componența floristică a speciilor de buruieni variază mult în funcție de condițiile de mediu și de tehnologiile de cultură.

Din motive lesne de înțeles PEDP trebuie să fie cât mai redus, deși unele experiențe au demonstrat (Blażyk, 1970) că un anumit grad de îmburuienare are o influență favorabilă asupra plantelor de cultură.

În afara capacității de concurență, în stabilirea pagubelor produse de buruieni, trebuie luate în considerație și alte elemente cum sînt dificultățile de recoltare sau cheltuielile pentru uscarea recoltei cauzate de buruieni.

Uneori se argumentează că PEDP de buruieni nu are importanță mare pentru anul de cultură, deoarece potențialul de înmulțire și rezerva de semințe din sol este așa de mare încît agronomul nu poate să riște să nu trateze cu erbicide, chiar dacă măsura pare neeconomică în acel an.

Așa cum se subliniază adesea (Anghel și colab., 1976) dacă au răsărit primăvara 2500 buruieni la m², cele care în fond rămîn și care concurează cultura sînt în număr de numai 250 exemplare la m² și în acest caz valoarea de primăvară a PEDP este imprecisă.

Pe fondul combaterii eficiente a majorității speciilor de buruieni, apar unele care nu cedează la erbicidele hormonale sau de alte tipuri. Pentru acestea trebuie făcute tratamente speciale sau de introdus o nouă substanță în amestec cu cea veche, astfel ca să poată fi combătută. În acest caz PEDP poate fi totuși elaborat și în special pentru astfel de specii cum sînt: *Avena fatua* L., *Alopecurus* sp., *Apera spica venti* (L.) Beauv., *Solanum nigrum* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers. etc.

Dintre metodele care se pot integra ușor pentru combaterea buruienilor trebuie menționate în primul rînd cele agrotehnice dintre care lucrările solului și rotația care aplicate corect au o mare eficiență în combaterea majorității buruienilor.

O serie de aspecte negative ale combaterii chimice a buruienilor pot fi limitate prin respectarea dozelor, utilizarea de produse cu selectivitate ridicată față de microflora utilă din sol, și bacteriile fixatoare de azot etc.

Tratamentele în benzi, pe rînd și utilizarea unor formule de condiționare cît mai corespunzătoare, de exemplu folosirea atrazinului + ulei în cultura porumbului, permite reducerea dozelor cu 1/3.

Aplicarea basagranului în perioada de vegetație a soiei, în locul trifluralinului ce se aplică preemergent, permite bacteriilor fixatoare de azot să se instaleze în rădăcini și să se dezvolte normal.

Extinderea principiilor de combatere integrată în protecția culturilor față de buruieni, este la început și probabil că în viitor pe această cale se vor putea obține rezultate net superioare față de metodele actuale.

13. Scheme de combatere integrată pe culturi

Problema cea mai complicată, dar și cea mai importantă pentru protecția plantelor este aceea de a elabora scheme de combatere pe culturi. De obicei în literatură se întâlnesc sub această denumire 4 tipuri de scheme de combatere integrată:

- 1) Combaterea integrată a unei specii de dăunător sau agent patogen;
- 2) Combaterea integrată a unui grup de specii înrudite (de ex. afide, ploșnițele cerealelor, rugini etc.);
- 3) Combaterea integrată a dăunătorilor sau bolilor unei culturi;
- 4) Combaterea integrată a dăunătorilor, bolilor, și buruienilor.

Mai des lucrările se referă la tipul 2 și 3. Tipul 4 care este de fapt cel mai important și tratează întreaga tehnologie de combatere este rar întâlnit, datorită slabei elaborări a elementelor de integrare a combaterii bolilor și buruienilor.

Frecvent în literatura de limbă engleză se întâlnește termenul de combatere amenajată. Acesta se referă la un ansamblu de măsuri tehnico-organizatorice pentru introducerea combaterii integrate într-o zonă de cultură.

Factorii ecologici au un rol foarte mare în elaborarea schemelor de combatere integrată și de aceea în fiecare zonă principiile generale amintite în capitolele precedente trebuie adaptate la dăunătorii și bolile cheie existente.

În condițiile agriculturii socialiste există posibilitatea de a elabora nu numai metode de combatere pe culturi, ci și sisteme întregi de măsuri la diverse nivele.

Dobrovolsky, (1975) analizând principiile de bază ale protecției plantelor, arată că în condițiile agriculturii socialiste planificate sistemele de protecția plantelor pot fi ierarhizate după cum urmează:

1) *Complexul de măsuri* ca fază primară în care se folosesc diverse metode de combatere.

2) *Sistemul de măsuri* pentru combaterea unei specii dăunătoare, mai ales în cazurile când acest sistem nu depinde de cultură cum este cazul celor polifagi (de ex. *Locusta migratoria* L., *Loxostege sticticalis* L., *Hypphantria cunea* Drury).

3) *Sistemul de măsuri* pentru combaterea unui grup de specii similare, cum este cazul șoarecilor de câmp, mālura (*Tilletia* sp.), tăciuni (*Ustilago*), rugini (*Puccinia* sp.) viermi sîrmă (*Elateridae*, *Tenebrionidae*), ploșnițele cerealelor (*Aelia* sp., *Eurygaster* sp.) etc.

4) *Sistemul de măsuri* pentru protejarea unei culturi prin utilizarea de metode foarte variate și îmbinarea lor rațională.

5) *Sistemul de măsuri pentru protejarea unui grup de culturi* care au mulți dăunători comuni sau similari cum este de exemplu cazul grâului, orzului etc.

6) *Sistemul de măsuri pentru protejarea unui asolament* care rezultă din combinarea sistemelor pe culturi și a perdelelor de protecție și urmărește reducerea pagubelor produse de specii deosebit de păgubitoare pe parcursul întregului asolament (de ex. *Eurygaster*, dăunători de sol, boli radiculare etc.).

7) *Sistemul de măsuri pentru protejarea monoculturilor*, care este specific și trebuie elaborat separat.

8) *Sistemul zonal de măsuri* de protecția plantelor se elaborează în funcție de arealul de răspândire al unor specii dăunătoare și de răspândire a culturilor în condiții ecologice similare.

9) În U.R.S.S. datorită suprafețelor imense o importanță deosebită capătă și *sistemele republicane de protecție*, care îmbină sistemele zonale (acest sistem are mai ales importanță administrativă).

10) *Sistemul național de protecția plantelor* se creează prin îmbinarea sistemelor zonale și republicane pe baza planurilor de dezvoltare a agriculturii și silviculturii.

După cum se poate vedea punctele 2, 3, 4 și 7 corespund noțiunii de combatere integrată luată în discuție.

De restul sistemelor de protecția plantelor s-ar apropia poate mai mult noțiunile de combatere amenajată și program de combatere integrată.

Aceste sisteme de măsuri sînt proprii mai ales structurii socialiste a agriculturii noastre și ar trebui elaborate mai în detaliu, pentru a interveni mai eficace la nivelul culturilor. Sistemele se elaborează treptat și în momentul de față ne aflăm mai ales — la sistemul de măsuri la nivelul unei culturi — și la acela de combatere chimică în masă a unor insecte.

Sistemul de combatere în modul în care este prezentat de Dobrovolsky include toate metodele de combatere și activitățile de protecția plantelor în strînsă legătură cu celelalte metode de cultură și în plus evidența, dinamica, avertizarea și prognoza pe baza înțelegerii tuturor relațiilor ecologice.

13.1. Griu

Grîul fiind cultura cea mai importantă de pe glob pentru nutriția omului era de așteptat ca problemele legate de combaterea integrată să fie mult mai cercetate. Totuși în literatură se găsesc mai puține date asupra multiplexelor aspecte pe care le pune combaterea integrată a bolilor, dăunătorilor și buruienilor grîului. Elementele de integrare sînt foarte numeroase și de aceea se pot face unele prezentări ale diferitelor lucrări și a stadiului actual al combaterii. Cercetările mai reduse asupra combaterii integrate la grîu au fost determinate și de faptul că pînă nu de mult tratamentele chimice cu excepția tratării semințelor și a combaterii buruienilor jucau un rol redus în combatere. Fenomene negative, din punct de vedere al agrobiocenozelor, sînt mult mai puține. Cultura extensivă practică în foarte multe țări se

baza în combaterea bolilor și dăunătorilor prin metode agrotehnice și rezistența soiurilor.

Intensificarea culturii și creșterea producției la hectar au făcut ca vechile metode să nu mai fie suficiente și să se recurgă tot mai mult la combaterea chimică așa cum este cazul la gândacul ghebos (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), ploșnițele cerealelor (*Eurygaster* sp., *Aelia* sp.) afidele (*Schizaphis graminum* Rond.), cărăbușii (*Anisoplia* sp.) etc. De o rentabilitate suficient de ridicată se dovedesc și tratamentele de amestecuri de fungicide (Baicu și colab., 1976) efectuate pentru combaterea bolilor foliare ale grâului.

În literatură se întâlnesc unele date privind combaterea integrată a dăunătorilor grâului. Mathys (1975) citează combaterea integrată a muștei cenușii a grâului *Leptohylemia coarctata* Fall în Anglia. Cercetările de biologie și ecologie a dăunătorului au arătat că există posibilitatea elaborării unor metode de prognoză și avertizare bazate pe PEDP. Costul acestei lucrări însă este mai ridicat decât tratamentul preventiv al seminței cu insecticide practicat în momentul de față. În această situație PEDP nu se aplică. Acest fapt poate fi constatat în multe cazuri în care se tratează semințele. Consumul redus de substanță activă la hectar, ca și prețul redus, duc cel mai des la renunțarea la PEDP, fiind preferat tratamentul preventiv. Pe de altă parte în combaterea acestui dăunător simpla rotație a culturilor este foarte eficientă, deoarece în reglarea densității muștei *L. coarctata* factorii limitativi nu sînt prădătorii, ci hrana disponibilă (Fryan, 1973).

Tratarea chimică localizată a marginilor cîmpului, a haturilor și a altor locuri de acumulare a ploșniței cerealelor, în special unde sînt graminee sălbatice, permite o combatere eficientă a acestor dăunători (Tilmenbaev și Beksiltanov, 1974).

Tratamentele efectuate în faza de preimago a paraziților ploșnițelor așa cum s-a amintit mai sus, sînt selective. De asemenea amestecul de triclorfon + uree asigură o eficientă și selectivitate ridicată atunci cînd se aplică în faza de larvă a dăunătorului (Pasco și Smirnova, 1972).

În combaterea gândacilor gheboși (*Zabrus tenebrioides* Goeze, *Z. spinnipes* Fabr.) și a cărăbușilor (*Anisoplia austriaca* Hrbst) se recomandă (Susidko și Fedko, 1972) în primul rînd: 1) măsuri agrotehnice ca mijloace principale de combatere, mai ales semănatul după prășitoare sau alte culturi care nu lasă miriște, 2) după păioase este necesară recoltarea timpurie, discurare, arătura de vară etc., 3) tratamente cu clorofos, metil paration, diazinon etc., 4) grăparea culturilor de primăvară.

Complexul de măsuri adoptat în R.S.S. Ucraineană (Areșnicov și colab., 1975) cuprinde numeroase elemente de combatere integrată printre care cele mai importante sînt: 1) pragurile economice de densitate a populațiilor, 2) tratamente marginale localizate, 3) tratarea semințelor cu insecticide pentru diferite specii de *Zabrus*, *Scotia* și *Agriotes*.

În țară la noi de asemenea s-a renunțat de mult la tratamentele generalizate, trecîndu-se la tratarea semințelor cu produsele FB7 (clorură de etil mercur + lindan) sau mai nou (TMTD+HCB+lindan), ceea ce sporește considerabil selectivitatea tratamentului (Baicu și colab., 1973).

Zona de cultură a cerealelor de pe Volga cuprinde o serie de specii de dăunători deosebite. Numărul lor mare impune un sistem de combatere bine

pus la punct (Grivanov, 1975). Metodele de combatere se bazează pe următoarele principii: 1) asigurarea unei dezvoltări optime de creștere și dezvoltare pentru planta de cultură și creșterea rezistenței ei față de insecte, 2) soiuri raionale cu rezistență ridicată față de dăunători, 3) folosirea de semințe cu facultate germinativă ridicată și vigoare mare, 4) utilizarea de pesticide pentru combaterea dăunătorilor, 5) folosirea de mijloace biologice (introducerea de entomofagi) și sporirea eficacității combaterii naturale.

Aceste principii sînt general valabile pentru toate cerealele și multe alte culturi.

Un element important de integrare îl constituie stabilirea PEDP pentru ploșnițele cerealelor (Tanschii, 1973) ceea ce limitează mult suprafețele tratate.

Analizînd combaterea integrată în rotațiile cerealiere se constată că există posibilități reale de extindere a acestei metode (Cassini și colab., 1975). În mod deosebit se pot îmbina tratamentele chimice de combatere a afidelor și bolilor foliare ale grîului cu metodele agrotehnice și soiurile rezistente. Tratamentele cu fungicide pentru combaterea bolilor foliare sînt acoperite de un spor de 5 q/ha (două stropiri) sau 3 q/ha (o stropire cu 300 g s.a. benomil + 2 000 g mancozeb la hectar). Tratarea grîului de toamnă avînd ca premergătoare cartoful sau grîul sînt rentabile în 54% din cazuri. Cînd premergătoarea este porumbul sau sfecla numai în 29% din cazuri tratamentele sînt rentabile. De asemenea la densități scăzute tratamentele nu sînt justificate ca și în cazul soiurilor rezistente cum sînt *Champlein*, *Top* etc. În schimb după grîu sau cartof, utilizînd soiurile sensibile *Joss*, *Hardi*, *Capitol* și după o lucrare superficială a solului tratamentele sînt rentabile în 3 cazuri din 4.

De mare importanță sînt o serie de dăunători și boli care se dezvoltă puternic în condiții de monocultură a grîului sau de cultură grîu după grîu timp de 2—3 ani. În această situație pătarea în ochi a bazei tulpinii (*Cercospora herpotrichoides* Fron) și îngenucherea produsă de multe specii (*Ophiobolus graminis* Sacc., *Wojnowicia graminis* (Mc. Alp) Sacc., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium culmorum* (W.G.Sm) Sacc., *afidele* (*Schizaphis graminum* Rond., *Sitobium avenae* F., *Rhopalosiphon maidis* Fitch) și altele capătă o importanță foarte mare.

Aceste situații care se întîlnesc în foarte multe cazuri și la noi în țară, impun aplicarea de tratamente speciale de combatere. Pornind de la tehnologia elaborată pentru cultura grîului pe baza lucrărilor efectuate mai recent a fost publicată o lucrare (Baicu, 1975) în care este redat complexul de măsuri a bolilor, dăunătorilor și buruienilor culturii grîului în zona de sud a țării. Această schemă este redată în tabelul 52. Măsurile indicate cu X se aplică cel mai frecvent, restul în funcție de situațiile create.

După cum se poate vedea această tehnologie cuprinde atît măsuri curative cît și preventive. Numai în cîteva cazuri și anume la cele la care este indicat PEDP putem vorbi de combatere integrată în măsură mai mare. În rest, în special la boli și buruieni metodele de combatere au caracter preventiv. În această situație consumul de substanțe chimice la hectar rămîne ridicat, iar metodele biologice de combatere sînt practic inexistente. Totuși prin tratamentele chimice cu triclorfon pentru ploșnițe și pirimicarb pentru afide este protejată în mare măsură fauna utilă de paraziți și prădători.

Cultură tot așa de importantă ca și grâul pentru hrana omenirii a beneficiat de puține cercetări în domeniul combaterii integrate din motive similare cu cele expuse la grâu. Tehnologiile cele mai avansate de combatere sînt aplicate în Japonia, unde orezul este tratat frecvent.

Principalele elemente care se referă la combaterea bolilor, buruienilor și dăunătorilor sînt următoarele: 1) tratarea preventivă a semînelor; 2) soiuri rezistente, 3) metode agrotehnice de combatere, 4) combaterea chimică a bolilor (piricularioza, bacterioza) prin stropiri cu Bla-S, Kasugamicină, tiofanat metil 70, Hinosan, Kitazin etc., 5) combaterea chimică a dăunătorilor cu fenitroton, diazinon, carbamati etc., 6) combaterea chimică a buruienilor cu molinat, propanil, amestecuri diverse etc. După cum se poate vedea în această țară orezul este o cultură intens chimizată și cu o tehnologie de cultură avansată. Treptat se caută să se introducă o serie de elemente de integrare cum sînt cele ale PEDP.

În vederea elaborării unor scheme de combatere integrată pentru *Nephotettix cincticeps* Uhl care este și un vector al virusului piticirii orezului, *Chilo suppressalis* Wlk și alte insecte se fac următoarele recomandări (Kiritani și Kono, 1975): 1) soiuri rezistente obținute prin încrucișarea cu cele indiene, 2) protejarea faunei naturale utile (*Japania andoi* Ishii parazit al ouălor, *Lycosa pseudoannulata* Rosenberget Strand acarian prădător, *Gonocephalus maculatus* ~ etc.) dar această măsură singură nu poate asigura o combatere eficientă, 3) insecticide selective, deși nu se pot găsi substanțe selective pentru toate speciile de ex. unele organofosforice sînt selective pentru *L. pseudoannulata* dar nu pentru *C. maculatus*; 4) insecticide granulate, 5) arături de iarnă, 6) epoca medie de semănat.

Pe baza datelor acumulate a fost elaborat un model cu care la o mașină electronică de calcul s-au simulat diverse situații, care să permită introducerea combaterii integrate.

Din cele peste 100 de specii de dăunători ce se întîlnesc pe orez în U.R.S.S., 25 pot pricinui pagube vizibile.

Combaterea unor astfel de specii dăunătoare cum sînt: *Ephydra macellaria* Eg., *Endochironomus* sp., *Cricotopus* sp. se fac tratamente cu insecticide (tricolorfon 2 kg/ha).

Un rol mare în prevenirea pagubelor îl au: 1) măsurile agrotehnice: a) epoca optimă de semănat, b) regim corect de inundare, c) combaterea buruienilor; 2) metode de avertizare (Podcopai, 1975).

Cercetări importante pentru introducerea combaterii integrate au fost făcute la Institutul internațional al orezului din Filipine. Pe baza testării a 7—9 000 de soiuri de orez pentru rezistența față de micoze, bacterioze și piticirea virotică și a 2 000 de soiuri față de pătarea dungată a orezului s-au stabilit cele mai rezistente soiuri (Reddy, 1973). De asemenea se lucrează la hibrizi rezistenți la dăunători (ex. IR 20) și la rezistența complexă obținîndu-se soiuri rezistente la 5 boli și 4 dăunători. Sînt puțin cercetate aspectele dinamicii populațiilor, mijloacele biologice de combatere, rolul entomofagilor etc.

Unele PEDP au fost elaborate (Dyck, 1975) dar nu suficient de simplificate pentru a fi introduse în practică.

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Boala, dăunătorul sau buruienile	Măsuri chimice
0	1	2	3
1	Înainte de în- sămînțare	* Diverse boli și dăunători	—
		* Diverse boli și dăunători (<i>Tilletia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze <i>Agriotes</i> sp.)	Tratarea semințelor cu Tirahexa (TMTD + HCB) 3 kg/t, Tirahexalin (TMTD + HCB + Lindan) 3 kg/t
		Mălura pitică (<i>Tilletia controversa</i> Kühn)	Tratarea solului cu HCB 20% 30 kg/ha
		Tăciunele uburător (<i>Ustilago tritici</i> (Pers) Rostr)	Carboxină 1,5 kg sa/t Carboman (Carboxină + mancozeb) 2,5 kg/t
2	Însămînțare	Muștele cerealelor (<i>Oscinella frit.</i> , <i>Mayetiola destructor</i> Say)	
3	Toamna	* Gîndacul ghebos (<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze)	Lindatox 3% 25 kg/ha
		Viermi sîrmă (<i>Agriotes</i> sp.)	Lindatox 3% — 25 kg/ha Disulfoton CG — 20 kg/ha
		Afide (<i>Schizaphis graminum</i> Rond)	Sinoratox — 1,5 l/ha Dimevur — 1,5 l/ha Pirimicarb 0,125 kg sa/ga Fosalon 0,6 kg s.a./ha
4	Iarna	Soareci de cîmp (<i>Mycrotus</i> , <i>Apodemus</i> s.a.)	Momeli cu fosfură de zinc 60 — 1%
5	Primăvara timpuriu	Făinare (<i>Erysiphe graminis tritici</i> Marchl. rugini (<i>Puccinia</i> sp.), <i>Cercosporalla heptotrichoides</i> Fron, <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc	Stropiri cu Tridemorf 50—0,6—1 l/ha Etririmol 1 kg s.a./ha Tiofanat M—70 0,7 kg/ha + Benomil 500,4 kg/ha, Tiofanat metil 0,4 kg + sulf muiabil 2 kg + mancozeb 1,6 kg/ha
		* Buruieni monocotiledonate	Clertoluron 1,5 kg s.a./ha; Terbutrin 2 kg s.a./ha
		* Buruieni dicotiledonate	2,4 D esteri sau amine 0,6 kg s.a./ha + flurenol 0,4 kg s.a./ha; 2,4 D esteri sau amine 0,6 kg s.a./ha + dicamba 0,1 kg s.a./ha

buruienilor în cultura griului

Măsuri biologice	Măsuri agrotehnice		PEDP
	Soluri recomandate	Alte măsuri	
4	5	6	7
—	<i>Bezostaia Excelsior, Dacia, Louvin 13, Favorit, Aurora, Kaukas etc.</i>	Asolament Distrușterea samulestrei Epoca optimă de semănat Doze echilibrate de NPK	
—	—	Sămînță selecționată, Arătură adincă, evitarea terenurilor în exces de umiditate	
—	—	Sămînță selecționată Asolament	
—	—	Semințe selecționate	
—	—	Prespectarea epocii optime de semănat	
—	—	—	Peste 5 larve la m ²
—	—	—	Peste 25 exemplare la m ²
—	—	—	4 afide pe grâu dur Peste 5 afide plantă
—	—	—	—
—	—	Evitarea însămînțării în septembrie, îngrășăminte echilibrate	Începutul fazei de burduf
—	—	—	
—	—	—	

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Boala, dăunătorul sau buruienile	Măsuri chimice
0	1	2	3
		* Ploșnițele cerealelor (<i>Eurygaster</i> sp., <i>Aelia</i> sp.)	Tratamente cu Diptevur 3 kg/ha Dimevur 3 kg/ha Bromovur 3 kg/ha sau Sinoratox 3 kg/ha + 50 l apă
6	Primăvara	Făinarea (<i>E. graminis</i>) Rugina (<i>Puccinia</i> sp.) <i>Fusarium graminearum</i> Schw. <i>Septoria</i> sp., <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers) Lk	Tiofanat metil 0,4 s.a. kg + sulf muiabil 2 kg s.a. + mancozeb 1,6 s.a. kg/ha
		* Ploșnițele cerealelor (<i>Eurygaster</i> sp., <i>Aelia</i>)	Diptevur 3 kg/ha Dimevur 3 kg/ha Bromovur 3 kg/ha sau Sinoratox 3 kg/ha + 50 l apă
		Afide (<i>Schizaphis graminum</i> Rond)	Dimevur 1,5 l/ha Sinoratox 1,5 l/ha Primicarb 150 g s.a./ha

13.3. Porumb

Combaterea bolilor și dăunătorilor porumbului de pe pozițiile combaterii amenajate se poate realiza destul de greu, deoarece multe din metodele de combatere nu sînt suficient de rentabile în cazul acestei culturi. Prețurile actuale, chiar în cazul unor atacuri mari ale unor dăunători cum sînt musca suedeză (*Oscinella frit* L.) sau a unor boli (*Helminthosporium turcicum* Pass și alte specii de *Helminthosporium*) nu justifică aplicarea unor tratamente chimice sau biologice speciale. Într-un fel aceasta a favorizat dezvoltarea cercetărilor privind rezistența hibrizilor la boli care constituie de fapt o măsură foarte importantă în cazul acestei culturi. Sau obținut astfel hibrizi rezistenți la helmintosporioză (*Helminthosporium turcicum* Pass) cu o anumită rezistență față de fusarioze *Gibberella fujikuroi* (Saw) Wr și *G. zeae* (Schw) Petch.) etc.

Există lucrări privind rezistența la dăunători a porumbului, deși succesele în acest domeniu sînt mult mai reduse decît în cazul bolilor. Hibridul 4 HU 6×81—1 este rezistent la atacul de *Heliothis zea* Boddie (Mc. Millan și colab., 1972). Pe fondul acestei rezistențe tratamentele chimice (tetraclorvinfos) de combatere sînt mult mai eficace și numărul lor este chiar mai redus.

Analizînd complexul de măsuri necesar pentru combaterea dăunătorilor și bolilor principale și secundare din zona de sud a R. S. România (Baicu, 1974) se constată că numărul lor este redus. La dăunătorii cheie amintiți în tabelul 6 redat anterior, trebuie adăugat, pentru unele zone, cărăbușul de stepă (*Anoxia villosa* F.), iar la boli mai ales în cultura a doua cîteva specii de *Helminthosporium*.

Tabelul 52 (continuare)

Măsuri biologice	Măsuri agrofitehnice		PEDP
	Soluri recomandate	Alte măsuri	
4	5	6	7
—	—	Distrugerea samulastrei Asolament	Peste 2 exem- plare/m ²
—	—	—	Cînd 50% din spice sînt ieși- te din burduf
—	—	—	Peste 5 larve /m ²
—	—	—	Peste 25 exem- plare la plantă

Pornind de la un sistem de calcul propus de Petty (1972) a fost întocmit tabelul 53. Calculînd suma creșterii (+) și descreșterii (—) atacului și a celor care nu influențează atacul (0) a 18 organisme dăunătoare și a unui virus se pot recomanda următoarele măsuri: 1) semănat timpuriu, 2) pesticide nepoluante sau metode de utilizare care asigură o selectivitate sporită cum sînt: tratarea semințelor cu fungicide și insecticide granulate la semănat pe rînd, 3) rotația culturilor grâu-porumb-soia; soia-porumb; grâu-porumb etc., 4) hibrizi rezistenți, 5) tratamente cu *B. thuringiensis* Berliner granulat sau lansări de *Trichogramma evanescens* West pentru combaterea sfredelitorului.

La elementele amintite mai sus se mai pot adăuga (Petty, 1972): 1) nivel de fertilizare ridicată, 2) monocultura de porumb sau rotația porumb-soia-lucernă, 3) utilizarea de insecticide numai atunci cînd este necesar, 4) stimularea faunei naturale, 5) folosirea de momeli cu insecticide.

Aceste recomandări pot varia substanțial în funcție de condiții pedoclimatice și structura dăunătorilor cheie.

Pentru combaterea gărgăriței frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis* Gyll) lucrările efectuate de Paulian (1973) și Paulian și Tănase (1974) sînt deosebit de importante. Astfel în locul tratamentului generalizat prin prăfuire cu Duplitox se recomandă tratarea semințelor cu heptacilor 2 g la 1 kg sămînță plus disulfaton granulat 5% 1 000—1 500 s.a./ha aplicat la semănat. Se înlătură astfel tratamentele neselective și poluante cu Duplitox (DDT, HCH). Menținerea heptacilorului, deși numai la tratarea semințelor, deci în doze foarte mici la ha, rămîne o problemă care trebuie rezolvată. Există posibilitatea înlocuirii heptacilorului cu bendiocarb la tratarea seminței, care este slab fitotoxic și activ față de coleoptere.

Influența diferitelor metode de combatere asupra bolilor și dăunătorilor porumbului

Nr. crt.	Agentul patogen sau dăunătorul	Data semănatului		Ingrășăminte chimice	Rotația			Lucrări culturale	Solul	Pesticidul	Combaterea naturală	
		Tim-purie	Tirzie		Mono-cultura	Griș	Soia				paraziți sau prădători	boli (pentru insecte)
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Mozaic	?	0	0	+	+	0	—	—	0	0	
2	<i>Erwinia carotovora</i> f. <i>zeae</i> Sabet	0	0	?	+	?	?	—	0	0	0	
3	<i>Gibberella fujikuroi</i> (Saw) Wr.	+	0	+	+	?	—	0	+	0	?	
4	<i>Gibberella zeae</i> (Schw) Petch	+	0	+	+	+	—	—	+	0	?	
5	<i>Ustilago maydis</i> (D.C.) Corda	+	0	+	+	—	—	+	—	—	—	
6	<i>Sorosporium holci sorghi</i> (Riv.) Moesz	0	0	0	+	—	—	0	—	—	?	?
7	<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk et Br.) Petch	0	0	0	+	—	—	0	—	—	—	
8	<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.	0	0	+	+	—	—	0	+	—	?	
9	<i>Pythium debaryanum</i> Hesse și alte ciuperci ale putrezirii	+	—	0	+	0	0	0	+	—	—	
10	Silk-cut	0	0	+	0	0	0	+	+	0	—	
11	<i>Rhopalsiphon maydis</i> Fitch	—	+	+	+	+	0	—	—	—	—	
12	<i>Annoxia villosa</i> F.	?	—	—	0	—	—	—	0	—	0	
13	<i>Agriotes</i> sp.	0	0	—	—	—	—	—	0	—	0	0
14	<i>Tanymericus dilaticollis</i> Gyll	0	0	0	+	—	—	—	0	—	?	?
15	<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.	0	—	+	0	0	0	—	—	—	0	0
16	<i>Scotia segetum</i> Schiff.	0	—	0	0	0	+	—	0	—	0	0
17	<i>Heliothis armigera</i> Hb.	—	+	0	0	0	0	0	0	—	0	—
18	<i>Citellus citellus</i> L.	+	—	0	+	+	—	—	0	—	?	—
19	<i>Apodemus</i> sp.	+	—	0	+	+	—	—	0	—	?	—
Total +		6	2	7	12	5	1	2	6	10	0	0
—		2	6	2	1	7	11	12	5	4	5	5
0		9	10	9	6	5	6	5	8	5	6	3
?		2	1	1	0	2	1	0	0	0	7	1

Tratamentele cu granule de disulfoton localizat rezolvă parțial problema importantă a sporirii selectivității. Trecerea la formulele microincapsulate va reduce și mai mult riscurile de toxicitate și va crește și selectivitatea.

Intr-un amplu raport, consacrat sistemului de măsuri pentru protejarea porumbului în U.R.S.S. (Susidco și Grisenco, 1975) al Institutului unional pentru cultura porumbului, se recomandă următoarele:

1) Măsuri agrotehnice care urmăresc asigurarea unei dezvoltări optime a plantelor și reducerea numărului de organisme dăunătoare. Rotația culturilor este deosebit de utilă în cazul în care este posibilă; la aceasta trebuie adăugată ca importanță epoca de semănat și distanța de plantare. În condițiile monoculturii cresc atacurile de tăciune, fusarioză, sfredelitor etc. Îngrășămintele echilibrate ca și microelementele (Zn, Mn) în funcție de tipul de sol și condițiile climatice sînt de mare importanță, întrucît crește rezistența plantelor față de organismele dăunătoare. Calitatea semințelor, calibrarea lor este încă o măsură pentru prevenirea și reducerea pagubelor în perioada de răsărire. La fel momentul recoltării și introducerea resturilor în sol au o importanță mare în combaterea unor dăunători.

2) Măsuri chimice care se referă la tratarea semințelor cu Fentiuam sau TMTD+HCB+heptaclor, aplicarea de granule pe rînd pentru combaterea viermilor sîrmă, sau de granule pe plante pentru combaterea sfredelitorului porumbului. Pentru prevenirea atacului gîrgăriței frunzelor de porumb trebuie făcute tratamente la sol cu insecticide.

3) Hibrizi rezistenți dar care sînt greu de obținut, deși sînt unele succese la musca suedeză și sfredelitor.

În condițiile unei densități sporite și ale irigației, se ajunge la o creștere a atacurilor de bacterioză și sfredelitor (Grisenco și Susidco, 1972) ceea ce necesită măsuri speciale de combatere. După cum se constată din cele enumerate anterior, pentru boli în perioada de vegetație nu se recomandă măsuri directe de combatere, principala măsură fiind rezistența soiurilor.

În R. S. S. Ucraineană (Dolin și colab., 1975) principalele măsuri de combatere sînt cele chimice, dar utilizate mai ales la tratarea semințelor, sau sub formă de granule. Un rol mare este acordat mijloacelor biologice, în special utilizării *Trichogrammei* pentru combaterea buhăi semănăturilor și sfredelitorului porumbului (30 000/ha).

În S.U.A. este foarte importantă elaborarea măsurilor de combatere integrată a sfredelitorului porumbului (*Ostinia nubilalis* Hb) și a viermilor rădăcinilor (*Diabrotica virgifera* Le Conte și *D. longicornis* Say). Pe baza unui sistem de calcul cu coeficienți de la 1—3, luînd în considerație datele din literatură se poate stabili utilitatea diferitelor metode de combatere. (Chiang, 1976). Atunci cînd suma coeficienților este cuprinsă între 6 și 11 procedeul înseamnă că este aplicabil.

Pentru a integra combaterea acestor insecte se caută elementele comune, astfel ca să se facă compatibile procedeele. Dintre acestea se pot cita: 1) insecticidele sistemice care combat viermii rădăcinilor și prin absorbție în tulpină combat și sfredelitorul; 2) arătura „curată” fără resturi și îngroparea lor la adîncime este eficientă pentru ambele specii; 3) soiuri rezistente la ambele specii.

Alte procedee de combatere ale acestor specii sînt în contradicție. Rotația reduce populațiile de viermi ale rădăcinilor dar duce la răspîndirea gramineelor cu bob mic, care favorizează dezvoltarea sfredelitorului porumbului.

Rotația porumb-fasole este posibilă și nu favorizează nici unul dintre dăunători. Alte metode sînt eficiente numai față de unul din dăunători.

Atunci cînd se aplică astfel de metode de combatere trebuie să se ia în considerație și alți dăunători. Astfel îngrășămintele organice pot duce la creș-

terea atacului de *Hylemyia* sp., monocultura poate reduce importanța viermilor sîrmă, combaterea buruienilor reduce importanța speciilor *Cirphis unipuncta* Haw și a altor insecte, iar cultura fără arătură poate duce la creșterea atacului de melci.

Adevăratul sistem integrat cuprinde combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor. În acest caz trebuie bine cunoscute interacțiunile dintre diferite metode de combatere și fenomene patologice. De exemplu: 1) canalele săpate de sfredelitor sînt și căi de declanșare a atacului de fusarioză, 2) unele insecticide destinate viermilor rădăcinilor pot avea și acțiune nematocidă, 3) fungicidele mercurice influențează negativ atropodele din sol, inclusiv insectele utile și speciile ce degradează substanța organică, 4) combaterea eficace cu erbicide a speciei *Ambrosia trifida* L. a dus la dispariția unui parazit tachinid *Lydella thompsoni* Harting foarte eficace în combaterea sfredelitorului, 5) combaterea buruienilor reduce cantitatea de larve de sfredelitor ce ier-nează; 6) carbofuranul și diazinonul duc la creșterea acțiunii erbicidelor față de *Alopecurus* sp. în timp ce DDT are un efect contrar, 7) viermii rădăcinilor în stare adultă au o densitate mai mare în parcelele tratate cu erbicide decît la martor.

Toate aceste subliniază complexitatea fenomenelor ce se pot desfășura în cultura de porumb și de care trebuie să se țină seama pentru o combatere integrată eficace.

Separat pentru sfredelitorul porumbului a fost elaborat un sistem de combatere integrată (Chiang, 1973) care se bazează pe analize ecologice ce cuprind: 1) relația dăunător pierderi de recolte, 2) dinamica populațiilor de dăunători, 3) evoluția și nutriția dăunătorului pe tot sezonul, 4) stabilirea PEDP.

În Franța (Stengel, 1974) sfredelitorul porumbului poate fi combătut ușor cu metode agrotehnice în special prin tocarea și introducerea sub brazdă a cocenilor. Combaterea chimică se poate aplica la 21 de zile după începerea zborului fluturului, dar dacă produsele sînt neselective se poate ajunge la creșterea atacurilor de afide. Granulele de *B. thuringiensis* sînt mult mai eficace. De asemenea fauna naturală parazită are un rol mare în combaterea naturală a dăunătorului, procentul de parazitare a ouălor trecînd de 70%.

La noi se recomandă de asemenea un complex de măsuri pentru combaterea sfredelitorului (Mustea, 1974) printre care aplicarea de diazinon granulat 2—3 kg s.a./ha are un rol hotărîtor.

Sfredelitorul porumbului poate fi combătut și prin lansarea de paraziți (*Trichogramma evanescens* Westw). Lansarea de 30—50 000 indivizi la hectar în 2 reprize asigură o eficacitate de 50—60% și un spor însemnat de producție (*Diadecico* și Tron, 1968).

Pe baza acestor elemente și experiențelor efectuate la I.C.P.P. și I.C.C.P.T. Fundulea se poate concepe o tehnologie care se apropie destul de mult de combaterea integrată. Tabelul 54 cuprinde principalele măsuri de combatere ce se pot aplica la cultura porumbului în sudul țării. Sistemul propus îmbină rezistența soiurilor cu mijloace agrotehnice, chimice și biologice. Totuși sînt o serie de probleme nerezolvate ca de exemplu: fusarioza tulpinilor și știuleților, helminthosporiozele produse de cîteva specii de *Helminthosporium* etc.

Combaterea bolilor, dăunătorilor și buruienilor în cultura de porumb

Nr. crt.	Momentul aplicării	Boala, dăunătorul sau buruienile	Măsuri chimice	Măsuri biologice	Măsuri fizice	Măsuri agrotehnice		PEDP
						Hibridi rezistenți	Alte măsuri	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Înainte de însămînțare	Diverse boli și dăunători	—		Tocarea resturilor de coci și îngroarea lor cu plugul	Hibridi raionali	Rotația	
		Buruieni dicotiledonate și monocotiledonate	Atrazin 75% — 2–4 kg/ha + butilat 78,22% 4–5 kg/ha sau Atrazin 75% — 2–5 kg/ha + alaclor 40% — 4–5 kg/ha				Arătura de toamnă Incorporarea erbicidelor cu plugul discul toamna, iarna sau primăvara	
		Diverse boli (<i>Pythium debaryanum</i> Hesse), <i>Fusarium</i> sp., <i>Sorospodium helici sorghi</i> (Riv.), Moesz f. <i>zeae</i> Pass Săvul., <i>Ustilago maydis</i> DC), <i>Rhizoctonia</i>)	TMTD 74 3 kg/t Carboman (Carboximă + mancozel) 3 kg/t.				Sămânță selecționată, calibrată, semănat la epoca optimă	
2	Însămînțare	Gărgărița frunzelor de porumb <i>Tanyomecus dilaticollis</i> Gyll.) Viermi sîrmă (<i>Elateridae</i>) și falși viermi sîrmă (<i>Tenebrionidae</i>)	Tratarea semințelor cu heptaclor 2 g s.a./1 kg sămînță Carbofuran 1 kg s.a./ha (granule) Lindan G 1 kg s.a./ha Disulfoton G 1,5 kg s.a./ha					
3	După semănat	Buruieni					1–2 prașile	
4	Înflorire	Sfredelitorul porumbului (<i>Ostrinia nubilalis</i> Hb.)	Tratare cu granule de diazinon 5 G în doză de 30 kg/ha	Aplicarea de granule de <i>B. thuringiensis</i> 30 kg/ha sau 2 lansări de <i>Trichogramma evanescens</i> (We- stw) 50–60 000 ex/ha				În zonele unde toamna sînt 1,5 larve/plantă cînd 50% din plante au înflorința masculă sau 3,5 insecte la plantă

13.4. Cartof

Cultura cartofului suferă în principal datorită atacurilor de: rîie neagră (*Synchytrium endobioticum* (Schilb) Perc.), de mană (*Phytophthora infestans* (Mont) De By, de gîndacul din colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say). La acestea mai trebuie adăugate o serie de boli ale tuberculilor (*Rhizoctonia solani* Kühn., *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman et *Henrici*, *Erwinia carotovora* (V. Hall) Jen etc.) și viermii sîrmă. În culturile de producerea materialului de plantat o importanță deosebită o au virozele și afidele lor vectoare.

Așa cum s-a putut vedea din capitolul flora și fauna utilă, gîndacul din Colorado practic nu are un complex de entomofagi suficient de eficace pentru a pune baza pe echilibrul cu fauna utilă. Sînt necesare tratamente chimice repetate.

O situație similară se constată la mana cartofului în ceea ce privește rezistența. Soiurile actuale nu sînt suficient de rezistente și numai tratamentele chimice pot menține cultura normală. În schimb la rîia neagră soiurile rezistente rezolvă integral problema.

Dintre metodele de combatere biologică sînt puține elemente de integrare. Totuși au fost elaborate PEDP pentru gîndacul din Colorado, metoda de avertizare pentru mană și afide ceea ce reduce mult numărul de tratamente.

În R. S. S. Ucraineană și la noi s-au făcut încercări de combatere a gîndacului din Colorado cu preparate pe bază de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dar singure nu au dat rezultate, ci numai în amestec cu doze 1/10 de carbaril, triclorfon etc.

O rezolvare ingenioasă din punct de vedere al integrării combaterii manei și gîndacului din Colorado, o constituie inhibitorii de nutriție. Oxiclorigura de Cu și acetatul de trifenil staniu sînt astfel de substanțe, care pot combate bine mana și reduce în același timp populațiile de larve (Alexandrescu și Baicu, 1971).

În alte țări există o serie de boli și dăunători ai cartofului pentru care s-au făcut încercări de combatere integrată.

Atacul de buhă (*Scofia segetum* Schiff) poate fi stăvilit în R. S. S. Uzbekă (Eremenco și colab., 1976) dacă se aplică următoarele măsuri: 1) introducerea de clorfos granulat înainte sau după răsărire în cantitate de 50 kg/ha, 2) lansări de paraziți (*Apanteles* sp. și *Microplitis* sp. 3—5 mii de pupe la hectar), 3) semănatul de culturi melifere (semînceri de ceapă, morcov, mărar etc.) pe 10% din suprafață.

Pentru combaterea integrată a nematodului cu chist (*Heterodera rostochiensis* Woll) în Anglia se recomandă (Jones, 1969): 1) soiuri rezistente linia NY 24/7, 2) aplicarea de nematocide DD, Dazomet etc., 3) rotația culturilor.

În general la cultura cartofului sînt mai puține elemente care la ora actuală ar putea să ducă la un sistem integrat de combatere, în special din cauza manei și a gîndacului din Colorado.

13.5. Sfecla de zahăr

Cultura sfecele de zahăr a suferit în ultimii 10—15 ani o schimbare însemnată din punct de vedere tehnologic. Datorită creării noilor soiuri poliploide, monogerm, precum și a unor mașini perfecționate s-a asigurat un semănat care nu mai necesită rădirea manuală sau mecanică. De asemenea introducerea erbicidelor a permis și mai mult reducerea mîinii de lucru. În aceste condiții fiecare plantă devine importantă; iar protejarea lor impune tratamente speciale.

Multe din măsurile de combatere au în această tehnologie caracter preventiv, îndepărîndu-se într-un fel de combaterea integrată. Astfel tratarea semințelor cu fungicide și insecticide este obligatorie, aplicarea de erbicide de asemenea, la fel și utilizarea de granule insecticide aplicate pe rînd odată cu semănatul. Cu toate acestea pentru o serie însemnată de dăunători se încearcă o abordare a combaterii integrate.

Într-o lucrare de sinteză Bonnemaison (1973) prezintă în mod foarte amănunțit combaterea integrată a dăunătorilor sfecelei. Dăunători permanenți, care se întîlnesc în toate regiunile și în fiecare an, ca urmare a unor condiții ecologice favorabile sînt următorii: *Meloidogyne naasi* Franklin, *Blaniulus guttulatus* Bosc, *Myzodes persicae* Sulz, *Aphis fabae* Scop, *Agriotes* sp., *Atomaria linearis* Steph, *Pegomyia betae* Curt și *P. hyoscyami* Panz. După cum se poate vedea din această listă lipsesc astfel de dăunători periculoși pentru țara noastră cum sînt: *Bothynoderes punctiventris* Germ. și *Tanymericus dilaticollis* Gyll.

În funcție de dăunători enumerați mai sus se recomandă următoarele măsuri de combatere: 1) utilizarea de soiuri rezistente la nematozi și viruși, 2) metode agrotehnice: a) rotația de 2—4 ani, iar în cazul prezenței nematozilor și mai mult, b) lucrările solului pentru combaterea buruienilor, c) îngrășămintele au un rol controversat, se apreciază că azotul în lipsa fosforului poate spori atacul de *M. persicae*, d) semănatul timpuriu ferește culturile de atacul de viroze, 3) protejarea faunei utile naturale dar care are importanță numai în cazul afidelor și insectei *Pegomyia*, 4) utilizarea de insecticide organofosforice și carbamice: a) pentru tratarea semințelor: lindan, aldicarb, azidition, carbaril, carbofuran, clorpirifos și metiocarb, b) granule pe rîndul de semănat: aldicarb, carbofuran, clorpirifos, diazinon, oxamil, c) tratament în benzi sau la 1,5 cm de sămînță: forat, foxim, tiometon, d) stropirea frunzelor: azinfos metil sau etil, bromofos, diazinon, dimetoat, endotion, fention, formotion, isolan, metidation, mevinfos, oxidemetonmetil, fosalon, fosamidon, toxafen, triclorfon și vamidotion.

Aceste produse mai ales cele care au o selectivitate ridicată, aplicate sub formă granulată sau pentru tratarea semințelor asigură și protejarea în mare măsură a faunei utile.

După cum se poate vedea mijloacele biologice speciale nu pot încă să fie integrate la cultura sfecele.

O structură diferită de dăunători există în Spania unde predomină astfel de specii cum sînt: *Scrobipalpa ocellatella* Boyd, *Phlogophora meticulosa* L., *Aphis fabae* Scop, *Cleonus mendicus* Gyll, *Pegomyia hyoscyami* Panz etc. În aceste condiții măsurile agrotehnice seamănă mult cu cele de mai sus.

Rotația culturilor, semănatul timpuriu, aplicarea de îngrășămintă azotoase, combaterea buruienilor gazdă alternative sînt de asemenea recomandate. Apli-

carea insecticidelor trebuie făcută cât mai de vreme posibil, în timp ce aplicarea mijloacelor biologice mai târziu, pe parcursul perioadei de vegetație.

În Olanda (Brader, 1974) se constată că de fapt numai pentru doi dăunători este posibil să se prevadă pagubele culturii de sfeclă: afidele și *Pegomya betae*, deși PEDP este indicat numai în cazul ultimei insecte.

Pe suprafața de 3,5 mil ha cultivate cu sfeclă de zahăr în U.R.S.S. se întâlnesc peste 700 de boli și dăunători. Dintre aceștia, în funcție de regiune numai câțiva dăunători și câteva boli se întâlnesc permanent și determină schema de combatere integrată. Pe baza constatărilor făcute privind preferințele nutritive ale diferitelor insecte și particularitățile biologice ale agenților fitopatogeni și insectelor, în condițiile îmbunătățirii tehnologiei de cultură se consideră că cele mai importante măsuri de combatere sînt cele agrotehnice (Petrukhina și Pozhar, 1975).

Metodele agrotehnice au rolul de a favoriza procesele microbiologice din sol, în direcția limitării atacurilor și a sporirii rezistenței plantelor față de boli. Printre acestea rolul cel mai important îl au: 1) rotația corectă a culturilor, 2) îngrășăminte în cantități mari, 3) lucrările solului. În acest caz se poate reduce mult atacul de ciuperci cum sînt cele din genurile: *Fusarium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Aphanomyces*, *Cercospora* sau de insecte printre care se pot cita specii de: *Agrotis*, *Euxoa*, *Barathra*, *Autographa*, *Loxostege*, *Cassida*, *Tanymecus*, *Bothynoderes* etc.

Pentru reducerea atacului de viroze și a altor boli se impune izolarea la cel puțin 1 km a semincurilor de noile culturi.

Metodele biologice de combatere pot fi de asemenea utilizate și anume lansări de *Trichogramma evanescens* Westw, împotriva speciilor de *Mamestra* (*Barathra*), sau tratarea semințelor cu fitobacteriomicina și polimicina pentru combaterea piciorului negru.

Numeroase soiuri (16) sînt rezistente la astfel de boli cum sînt: cercosporioza (*Pervomaiscaia*, *Kubanskii polihibrid* etc.), făinarea (*Kirghizskaia* 028), mana (*Mejotnenskaia*) etc.

Metodele chimice sînt extinse pentru astfel de specii cum sînt cele de *Elateridae*, *Atomaria linearis* Steph, *Scarabeidae* și altele. Aplicarea de granule de lindan, heptaclor, fosfamidon este foarte eficientă în combatere. În amestec cu îngrășămintele se pot utiliza diazinoul și hoestinel, iar pentru tratarea semințelor se recomandă lindanul și heptaclorul. Combaterea gâr-gărițelor se realizează cu policlorpinen, policlorcamfen, lindan, triclorfon, metafos, dilor, fosalon, ftalofos, diazinon, fention etc. În combaterea afidelor se obțin rezultate bune cu dimetoat, malation, menazon, pirimicarb etc.

Bolile se combat prin aplicarea de tratamente cu TMTD la sămînță și stropiri foliare cu zineb + oxicleorură de Cu, cu benomil, policarbatin etc.

Aplicarea unui sistem de combatere permite reducerea pierderilor cu 25%.

În Marea Britanie este recomandat următorul sistem de combatere integrată (Hull, 1974): 1) asolament de 3—5 ani pentru combaterea nematodului sfeclei și a unor insecte, 2) distrugerea samulastrei și a buruienilor pe care se pot dezvolta afidele pentru a se preveni atacul de viroze, 3) semănatul timpuriu pentru a se evita ca faza sensibilă a sfeclei să se suprapună cu zborul afidelor, 4) soiuri rezistente, 5) aplicarea de insecticide la un PEDP de 1 exemplar de *M. persicae*, 6) plantare în mai.

Tehnologiile elaborate de I.C.C.S. și I.C.P.P. pentru sfecla de zahăr cuprind de asemenea un complex de măsuri, ce se bazează pe: 1) metode agrotehnice; a) rotație, b) îngrășăminte echilibrate, c) recoltare corectă și la

timp, d) lucrările solului, 2) PEDP pentru *Bothynoderes punctiventris* Germ, 3) metoda de avertizare pentru *Corcospora beticola* Sacc, 4) tratamente ale seminței, 5) tratamente localizate, 6) soiuri rezistente.

Pesticidele recomandate sînt în general neselective, iar mijloacele biologice nu sînt încă introduse.

Totuși datorită PEDP și metodelor de avertizare numărul de tratamente este mai redus. Pe viitor trebuie rezolvată problema formelor rezistente de *Bothynoderes*, de introducere a granulelor localizat și a mijloacelor biologice de combatere.

13.6. Mazăre

Atît cultura mazării pentru boabe cît și cea a mazării pentru păstăi (de grădină) sînt atacate de un număr mare de boli și dăunători. În țară la noi pot fi citate ca specii cheie antracnoza (*Ascohyta pisi* Lib. și alte specii) și în ultimul timp și făinarea (*Erysiphe polygoni* D.C.), iar dintre dăunători gărgărița mazării (*Bruchus pisorum* L.) și păduchele verde al mazării (*Acyrtosiphon pisum* Harris). Ca dăunători secundari pot fi amintiți gărgărița frunzelor de mazăre (*Sitona lineatus* F.) și molia mazării (*Laspeyresia nigricana* F.). În funcție de aceste boli și dăunători trebuie alcătuit și sistemul de combatere.

Deocamdată numai pentru *A. pisum*, putem să ne bazăm pe combaterea naturală, deoarece are un număr mare de paraziți și prădători.

Tratarea semințelor cu TMID, cloranil, Tioman (tiofanat metil + mancozeb) previne infecțiile primare de antracnoză. Asolamentul și distanțarea culturilor la peste 400 m de cele de anul trecut, previne transmiterea ascosporilor. Soiurile rezistente pot reduce din severitatea atacului, dar nu să-l elimine.

Insectele dăunătoare pot fi combătute cu insecticide organofosforice selective, aplicate în perioada de vegetație.

În R.S.S. Moldovenească mazărea de grădină este puternic atacată de afide (*A. pisum*); cum însă pe această specie se hrănesc 69 specii de prădători, 6 specii de paraziți, 9 specii de hiperparaziți și un agent entomopatogen combaterea naturală este destul de bună.

Totuși sînt necesare și măsuri de combatere, dar care să fie selective pentru astfel de specii de paraziți cum sînt *Aphidius ervi* Hall, sau unii prădători. A. d. a. ș. c. e. v. i. c. i (1973) constată că sînt selective pentru *A. ervi* următoarele insecticide: amifos, dimetoat, metation, benzofosfat (fosalon) și me-nazon.

În schemele de combatere integrată se cuprind următoarele măsuri: 1) tratarea semințelor cu menazon, 2) semănatul culturilor melifere, 3) aclimatizarea speciei parazite, *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao; 4) epocă timpurie de semănat (15—30 martie), 5) soiurile timpurii *Ovoschinoi* 76, *Vos-hod*, *Prevoshodnii* 240, *Belladonna* 136 care sînt mai rezistente, 6) distanțarea cîmpurilor de mazăre la peste 500—100 m de cele de lucernă, 7) irigare prin aspersiune, care singură poate asigura o eficacitate de 70%.

În alte zone ale U.R.S.S. în afara dăunătorului menționat mai sus, un rol însemnat în producerea de pagube îl au și unele *Curculionidae*. Combaterea acestor insecte, care pătrund în cultură din parcelele învecinate, se poate face aplicînd tratamente marginale. Aplicînd după acest sistem dime-

toat, lindan și tricolorfon se combat cu succes speciile *Sitona lineatus* L. și *Sitona crinitus* Hrbst. Tratatamentul marginal se realizează prin însămânțarea unor benzi de 60 m lățime în jurul parcelei cu semințe tratate cu: a) dimetoat 40—0,6 kg+TMTD 0,6 kg+ $MnSO_4$ 0,1 kg la 100 kg sămânță, b) heptaclor 60—0,5 kg+TMTD 0,6 kg+ $MnSO_4$ 0,1 kg la 100 kg sămânță, c) lindan 50—0,5 kg+TMTD 0,6 kg+ $MnSO_4$ 0,1 kg la 100 kg de sămânță. În urma acestor tratamente timp de 12 zile cât este durată de acțiune pier 81,6—96,8% din *Curculionidae*. Tratatamentul este selectiv pentru *Carabidaele* prădătoare. O altă metodă utilizată este cea de introducere în benzi marginale a unui amestec de dimetoat 0,6 kg/ha+superfosfat 120 kg/ha îmbinat cu tratarea semințelor. În acest caz durată de acțiune este de 26 zile (Diadecico și colab., 1975).

După cum se poate vedea în cele câteva lucrări publicate se pune mai puțin accentul pe utilizarea de mijloace biologice și numai într-o măsură redusă putem să ne bazăm pe combaterea naturală. O schemă de combatere mai bună există doar pentru *A. pisum*.

13.7. Lucerna

Această cultură furajeră, în mod normal nu impunea o atenție deosebită din punct de vedere al protecției plantelor, deoarece cu tot complexul mare de dăunători existent mulți dintre ei sînt limitați în înmulțire de factori biotici și abiotici.

Pătrunderea păduchelui pătat al lucernei (*Therioaphis (maculata) trifolii* Monell.) în California a impus reconsiderarea întregului sistem de combatere. Metodele integrate elaborate cu această ocazie (Stern și colab. 1959, Stern și Van den Bosch, 1959) sînt un exemplu care trebuie urmat din punct de vedere al principiilor și pentru alte culturi. Aceste metode cuprind: 1) plantarea de soiuri de lucernă rezistente, 2) crearea și menținerea unor plante viguroase prin irigare, fertilizare și combaterea buruienilor, 3) acclimatizarea de paraziți *Praon pollitans* Mues, *Trioxys utilis* Mues, *Aphelinus semiflavus* How, 4) favorizarea dezvoltării dușmanilor naturali dintre *Coccinellidae*, *Syrphidae* și speciilor de *Chrysopa*, *Nabis*, *Geocoris*, prin cosirea în benzi, 5) stimularea speciilor de ciuperci entomopatogene *Entomophthora*, 6) fixarea momentului cosirii cînd sînt puține frunze verzi reziduale, pentru a distruge afidele prin expunerea la lumină și alte condiții neprielnice, aceasta în cazul în care se depășește PEDP de 20—40 exemplare/tulpină, 7) tratamente cu demeton (Systox) sau mevinfos (Phosdrin) în doză de 28—56 g/0,405 ha, 8) tratarea semințelor cu forat sau disulfoton 680 g/45,36 kg sămânță sau tratamente cu produse granulate pentru a preveni atacul pe plante tinere, care este foarte pagubitor.

Acum există 14 soiuri de lucernă rezistente la afide (Horber, 1974) printre care trebuie citate: *Coda*, *Dowson*, *El Unico*, *Sonora 70* etc. Soiurile *Tim*, *Dowson* și altele sînt rezistente și la *A. pisum* soiul *W1 125*, *Tim* etc. sînt rezistente la *Hypera postica* Gylh.

O complicație suplimentară o constituie însă apariția de biotipuri de afide care atacă și soiurile rezistente. 10 soiuri de lucernă rezistente la biotipul I, sînt toate atacate de noul biotip I.c. Cu toate acestea, în cultura lucernei soiurile rezistente au un rol deosebit de ridicat, dat fiind costurile de producție scăzute ce se cer la această cultură.

O metodă integrată de combatere a păduchelului verde al mazării (*Acyrtosiphum pisum* Harris) pe lucernă constă în aplicarea de aldicarb la începutul perioadei de vegetație și de introducere a parazitului *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao, care reușește o parazitare de 80% la sfârșitul perioadei de vegetație (T a m a k i și colab., 1969).

Totuși utilizarea unui produs așa de toxic cum este aldicarbul nu poate fi concepută în producerea de furaje. Acest sistem ar putea să fie utilizat pentru producerea de sămânță.

Aplicarea de insecticide granulate (de exemplu dimetoat 20%+superfosfat) odată cu semănatul și mai ales pe rînd este foarte eficace în combaterea speciilor de afide și *Sitona cylindricollis* Fhs și favorizează dezvoltarea faunei utile (P o l e v s c h i c o v a, 1968).

În R. S. Cehoslovacă pentru combaterea afidelor lucernei (*A. pisum* și *T. trifolii*) se recomandă aplicarea de insecticide selective și introducerea parazitului *Aphidius smithi* Sharma et Subba Rao (S t a r y, 1968).

O atenție deosebită au acordat cercetătorii bulgari acestei culturi. P o p o v și D o n c e v (1975) indică următoarele metode de combatere a dăunătorilor lucernei: 1) mijloace agrotehnice, a) rotația culturilor, b) izolarea în spațiu a culturilor vechi de cele noi, c) epoca optimă de cosit, 2) utilizarea PEDP, care pentru speciile de mai jos are următoarele valori: *Hypera variabilis* Hrbts —3 adulți/m² și 50 larve/m², *Chloridea viriplaca* Hbn. 1—2 larve de vîrsta a 2-a/m², *Dasyneura ignorata* Wachtl 5 adulți/m², *Dasyneura* sp. 10 adulți/m², 3) pesticide selective: endosulfan, Agria 106, fosalon, triclorfon, tiometon. Pentru musculița galicolă (*D. ignorata*) pot fi utilizate și soiuri rezistente: *Mestna Dunavka*, *Proizkhod 29*, *Pleven I*, *Pleven II*, *Langensteiner*, *Chinouk Brand* etc. (D o n c e v și C h r i s t o v, 1975).

Un dăunător periculos al lucernei în R. S. Armeană, *Hypera (Phytonomus) variabilis* Herbst în decurs de 12 ani s-a adaptat la HCH. Pentru combaterea lui au fost elaborate unele măsuri de combatere, care cuprind: 1) cosit timpuriu, 2) 1—2 stropiri cu malation (M a r a d j a n i a n și colab., 1975).

Tehnologiile de combatere a principalilor dăunători ai lucernei la noi în țară cuprind un complex de măsuri, dar din ele mai puțin sînt luate în considerație elementele de combatere biologică și cele de protejare a faunei utile.

13.8. Trifoiul

În condițiile din Transilvania, dăunătorii cheie ai trifoiului roșu sînt: tripsul (*Haplothrips niger* Osb.), gărgărița florilor (*Apion aestivum* Germ., *A. apricans* Herbst.) și viespea semintelor (*Eurytoma platyptera* Wlk.).

Pe baza cercetărilor de ecologie ale acestor specii și cunoașterii principalilor paraziți și prădători, P e r j u și colab. (1976) au propus o schemă de combatere integrată care cuprinde: 1) respectarea rotației culturilor în care trifoiul roșu să nu revină pe același teren decît după 2—3 ani, 2) amplasarea noilor culturi la peste 1 km distanță de cele vechi, 3) grăparea tîrzie de toamnă și timpurie de primăvară, 4) folosirea de soiuri rezistente sau tolerante cum sînt: *Năsăud*, *Stupini*, *Joseni*, *Sepia*, *Flamand*, *Pacific*, *Hubincki* etc., 5) creșterea și răspîndirea în culturi a unor specii parazite cum sînt: *Spintherus linearis* Wlk., *Thriaspis caudatus* Nees., *Tetrastichus bruchophagus* Boh., *Liodontomerus insuetus* Gah., 6) răspîndirea resturilor de trifoi ră-

mase de la batoze pe miriștile de trifoi primăvara, în care ierneaă viespile parazite, pentru îmbogățirea faunei, 7) lăsarea de benzi din coasa I pe care se concentrează viespile parazite, 8) cosirea timpurie a fînețelor naturale care conțin trifoi și pe care s-ar putea înmulți dăunătorii, 9) tratamente în funcție de PEDP (de ex. 5—10 insecte hibernante (m^2) și în funcție de numărul coaselor), cu insecticide organofosforice, 10) recoltarea la timp și în bune condiții.

Un progres însemnat pentru această schemă l-ar constitui utilizarea de pesticide selective atît pentru polinizatori cît și pentru fauna utilă. Un astfel de produs este triclorfonul (clorofos). Stropirea cu volum redus a semincerilor de trifoi cu avionul AN-2 sau heliicopterul MI-2 cu 1,5 kg clorofos+1,5 kg zineb+25 l apă, combate eficace o serie de insecte și boli, asigurînd un spor însemnat de producție (Beliaev și Starostin, 1972).

Un element de combatere biologică a bolilor poate fi inclus în această schemă și anume folosirea unei culturi de ciupercă hiperparazită *Coniothrium minitans* Campbell, ce poate ataca *Sclerotinia trifoliorum* Eriks. Cercetătorii polonezi de la Institutul de protecția plantelor au obținut rezultate bune pe această cale.

Schema de combatere integrată cuprinde totuși puține elemente referitoare la boli și de aceea trebuie perfecționată în continuare.

13.9. Bumbac

Cercetările pentru elaborarea de scheme de combatere integrată la cultura bumbacului au fost începute încă din 1951 (adică imediat după cele de la măr care au fost primele).

Așa cum s-a amintit la început, în anul 1951 în valea Cañete din Peru s-a constatat că tratamentele chimice nu mai sînt eficace și recoltele au început să scadă.

Tratamentele abuzive cu insecticide au distrus fauna utilă și au dus la apariția raselor rezistente. Cercetarea atentă a condițiilor ecologice, a entomofaunei și situației culturii a permis elaborarea unei scheme de combatere integrată care cuprindea: 1) reducerea suprafețelor cultivate cu bumbac în zonele nefavorabile, 2) oprirea lăstării bumbacului în zonele noi cultivate, 3) cultivarea unei părți a văii în condiții de neirigare unde lăstărirea era permisă, pentru a produce o mortalitate ridicată a larvelor de *Heliothis virescens* F., 4) oprirea tratamentelor cu insecticide organice de sinteză trecerea la insecticide anorganice și unele sistematice, 5) repopularea văii cu insecte utile, 6) extinderea măsurilor agrotehnice de combatere, 7) igienă culturală.

Măsurile enumerate mai sus au dus la combatere eficace, recoltele au crescut, iar numărul de tratamente s-a redus simțitor (Smith și Bosch, 1967).

Dificultățile enumerate în valea Cañete au început să se resimtă și în alte zone ale globului, ca urmare a evoluției în timp a diferitelor sisteme de combatere (Falcon și Smith, 1973). În această evoluție se disting următoarele faze: 1) faza de subsistență care se dezvoltă în condiții neirigate și apropiate de economia naturală, 2) faza de exploatare, în special în cultură irigată pe terenuri noi și se bazează numai pe combaterea chimică, 3) faza de criză cînd tratamentele chimice nu mai dau rezultate, 4) faza de dezastru cînd cultura este compromisă, 5) faza de combatere integrată, 6) faza de

deteriorare cînd uiîndu-se lecțiile trecutului, nu se mai practică metodele agrotehnice și cele de stimulare a dușmanilor naturali.

În diverse țări evoluția protecției culturii bumbacului se află în faze diferite. La noi în țară, dat fiind reluarea recentă a acestei culturi ne bazăm în principal pe mijloace chimice.

Totuși de pe acum au început să fie introduse metode selective de combatere (granule de disulfoton) tratarea semințelor etc. Este necesar să se extindă combaterea biologică și metodele agrotehnice.

În R. A. Egipt speciile dăunătoare cheie pentru bumbac sînt următoarele: *Spodoptera litoralis* Boisd. și *Pectinophora gossypiella* Saund. În consecință schema pentru combatere integrată cuprinde următoarele măsuri: 1) interzicerea irigării culturilor de trifoi după 1 mai, 2) folosirea unui derivat de petrol brut, aplicat odată cu apa de irigație în vederea reducerii populației de *S. litoralis*, 3) culegerea manuală a pontelor, 4) folosirea de insecticide selective, 5) elaborarea PEDP, 6) tratarea zonelor marginale ale satelor pentru combaterea insectei *P. gossypiella*. Extinderea acestor măsuri a permis reducerea numărului de tratamente cu 2,8 (R a p o r t F.A.O. 1972).

Insectele cheie ale culturii bumbacului în zona Ciad (B r a d e r și A t g e r, 1972) sînt *Diparopsis watersi* Roths și *Heliothis armigera* Hb. Pentru introducerea combaterii integrate s-a determinat PEDP care se situează la 4 capsule atacate pe zi pe 80 m de rînd. Dintre elementele de combatere biologică a speciei *H. armigera* rezultate bune a dat virusul granulozei. În funcție de PEDP numărul de tratamente se reduce de la 9—10 la 5—6, deși sînt efectuate cu un amestec puțin selectiv (DDT 700 g+endosulfan 500 g+paration-metil 250 g s.a./ha).

În unele țări din Africa s-a reușit să se introducă combaterea integrată pe baza unor cercetări mai amănunțite a organismelor entomofagilor. Prima schemă de combatere integrată se bazează pe: 1) produse chimice selective, 2) soiuri rezistente cum este *Linia BJ-LH*, 3) tratamente cu virusul izolat de la *Heliothis armigera* Hbn. A doua schemă cuprinde: 1) produse chimice, 2) virusul poliedrozei nucleare de la *Heliothis zea* Boddie, 3) tratamente cu *B. thuringiensis*. Aceste sisteme mai prevăd de asemenea avertizarea, ameliorarea soiurilor, utilizarea speciilor de *Trichogramma* etc.

În Nicaragua și Thailanda (R a p o r t F.A.O. 1972) au fost de asemenea introduse elemente de combatere integrată inclusiv metode biologice, produse granulate, momeli toxice etc. care reduc mult numărul de tratamente.

Cercetări foarte numeroase au fost întreprinse asupra dăunătorilor bumbacului în S.U.A. Cercetările ceva mai vechi (R i d g w a y, 1968) indicau utilizarea insecticidelor sistemice (disulfoton, forat, aldicarb etc.) pentru combaterea dăunătorilor bumbacului, deși speciile de *Heliothis* și *Anthonomus grandis* Boheman nu sînt combătute în mod eficace cu aceste produse. Pentru combaterea lor s-au făcut lansări de prădători (*Chrysopa carnea* Steph) și s-au obținut rezultate bune.

Experimentînd mai multe scheme de combatere integrată a dăunătorilor bumbacului în California, unde speciile cheie sînt următoarele: *Lygus hesperus* Knight, *Trichoplusia ni* Hb. și *Heliothis zea* Boddie s-a urmărit în primul rînd insectele utile. Dintre acestea rolul cel mai mare în reglarea densităților de dăunători îl au speciile: *Orius tristicolor* White, *Geocoris pallens* Stal., *Collops vitatus* Say., *Nabis americoferus* Carayan și *Chrysopa carnea* Steph.

Variantele tratate cu toxafen+DDT au dat cele mai mari producții și au avut un număr mai mare de prădători și paraziți. Cele tratate cu dicrotofos+B. *thuringiensis* (Thuricide 90 T.S.) au dat de asemenea rezultate multumitoare.

În statele Virginia, Carolina de Nord și Carolina de Sud se aplică un program de eradicare a speciei *Anthonomus grandis* Boheman, care cuprinde următoarele elemente: 1) tratamente de toamnă cu insecticide pentru distrugerea adulților ce sînt în diapauză, 2) primăvara următoare se pun curse cu atractanți sexuali pentru colectat adulți înainte de semănatul bumbacului, 3) semănat de parcele normale, care se tratează cu insecticide după apariția dăunătorului, 4) combatere sistematică a dăunătorului în perioada de vegetație, 5) la o densitate mică a dăunătorului se lansează indivizi sterilizați. Acest program va asigura reducerea cu 1/3 a cantității de insecticide ce se aplică (Anonim, 1974).

În Arkansas, ca elemente de integrare se folosesc (Lincoln și colab., 1975): 1) PEDP pentru *Anthonomus grandis*, *Tetranychus*, *Afide* și *Heliothis*, 2) virusul poliedrozei nucleare pentru *Heliothis*, 3) produse selective pentru entomofagi (clorfenamidina+formetanat) care este eficace pentru *A. grandis* și are și acțiune acaricidă. Ca rezultat numărul de stropiri s-a redus de la 12—14 la 8 pe hectar.

Combaterea insectelor *Heliothis zea* Boddie și *H. virescens* F. se poate realiza și prin soiuri rezistente îmbinate cu tratamente cu produse virale (Viron H și Biotrol VTN). Rezultatele sînt similare cu cele obținute cu metil paration sau paration+metil paration (2:1). Totuși numărul de 17 tratamente la ha cu produse virale, chiar dacă se aplică cu avionul este prea mare, (Falcon și colab. 1974).

În combaterea integrată a dăunătorilor bumbacului un rol însemnat îl au tratamentele din perioada recoltatului și după recoltat, în vederea protejării faunei utile.

Pe baza datelor obținute asupra sistemului de viață, au fost create modele de creștere și dezvoltare a plantei de bumbac, a modului de multiplicare a insectelor, a relațiilor plantă-gazdă-insectă și modele economice, toate fiind prelucrate la o mașină electronică de calcul (Falcon și Smith, 1973).

Pentru dezvoltarea pe mai departe a combaterii integrate este necesar să se perfecționeze următorii parametrii și metode: 1) pragurile economice, 2) metodele de recoltarea probelor și folosirea feromonilor, 4) obținerea de soiuri rezistente față de speciile de *Heliothis*, *Lygus*, cicade etc., 5) sisteme noi de cultură, 6) soiuri precoce, 7) elaborarea de insecticide selective, 8) identificarea mai exactă a faunei utile, 9) creșterea eficacității preparatelor pe bază de virusul poliedrozei nucleare al insectei *Heliothis* sp. și a preparatelor pe bază de *B. thuringiensis*.

Un complex mult mai elaborat de măsuri integrate de combatere a dăunătorilor, bolilor și buruienilor bumbacului din U.R.S.S. este redat de Alimukhamedov (1975). Din numărul mare de dăunători (214) care se întîlnesc pe bumbac o importanță mai mare au următoarele specii: *Scotia segetum* Schiff, *Chloridea obsoleta* F., *Laphygma exigua* Hb., *Tetranychus turkestan* Ud. et Nic., *Aphis laburni* Kithnb, *Trips tabaci* Lind, *Adelphocoris lineolatus* Goeze și *Lygus pratensis* L.

Dintre agenții fitopatogeni mai importanți trebuie menționați: *Verticillium dahliae* Kleb., *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* Atk., *Xanthomonas mal-*

vacearum Dow., *Rhizoctoni solani* Kühn. În condiții de irigare se dezvoltă un număr de 74 buruieni specifice.

Pentru combaterea tuturor acestor organisme dăunătoare sînt necesare următoarele măsuri:

— Lucrări de distrugere a rezervațiilor de insecte dăunătoare, distrugerea buruienilor pe locurile necultivate, lucrări de ameliorarea solurilor etc.;

— Metode agrotehnice, în special pentru distrugerea insectelor înainte de semănat, distrugerea buruienilor pe care se hrănesc dăunătorii și crearea unor condiții bune de dezvoltare pentru plante. Rotația culturilor cu 3 ani lucernă și metodele agrotehnice sînt foarte indicate pentru combaterea ofilirii produsă de *Verticillium* și *Fusarium*;

— Metode chimice ce se aplică în primul rînd sub forma tratării semintelor cu fentiuram (12 kg/t) sau triclorfenolat de Cu 7 kg/t pentru combaterea bacteriozei, rizootoniozei etc. Tratarea solului cu 100 kg PCNB/ha este eficientă în reducerea atacului de ofilire. Acarienii se combat prin alternarea de substanțe cum sînt cele sistematice, cele cu sulf și acaricide specifice pentru a preveni formarea de rase rezistente. În combaterea larvelor de *Scotia segetum* (2—4 exemplare/10 m) se aplică granule cu 1% lindan sau pulberi de lindan 12—15% s.a.

Pentru speciile de *Chloridea (obsoleta) armigera* Hbn. și *Laphygma exigua* Hb. sînt utilizate următoarele produse: Polidofen, fosalon și carbaril.

Dalaponul 40 kg/ha și trifluralina (Treflan) 5—6 kg/ha combat în condiții bune buruienile. Rezultate bune dau și astfel de produse cum sînt Cotoranul și Prometrinul aplicate la semănat în benzi în doză de 1—2,5 kg/ha;

— Mijloacele biologice sînt în număr mai redus și se folosesc mai ales pentru *Scotia segetum*, prin lansări de rase locale de *Trichogramma*. Amestecul de dendrobacilin cu doze mici de insecticide este utilizat în combaterea speciilor de *Chloridea obsoleta* și *L. exigua*. Combaterea ofilirii bumbacului se poate realiza și cu preparatul Trichodermin sub formă de spori pe un substrat oarecare. Tot pentru combaterea ofilirii trebuie amintite soiurile rezistente obținute în ultimii ani, care rezolvă în mare măsură această problemă: *Taşchent 1*, *Taşchent 7*, *T-7*, rezistente la *Verticillium* și *C-6 030*, *5 904 I*, *8 763-I*, etc. rezistente la *Fusarium*.

De importanță ridicată în combaterea dăunătorilor bumbacului în R.S.S. Uzbecă sînt astfel de metode (Juravskaia, 1972): 1) îmbinarea insecto-acaricidelor (formotion, dimetoat, tiometon, metilmercaptosfos, fosfamidon, carbaril etc.) cu îngrășăminte lichide (SUM-U-J, SUM UJ+uree) și solide (superfosfat+uree, ammosfos etc.), 2) utilizarea acțiunii toxice secundare a erbicidelor (Cl IPC, clorazin etc.) față de afide și acarieni, 3) utilizarea defolianților în amestec cu insecticide și acaricide pentru distrugerea fazelor hibernante ale multor dăunători, 4) utilizarea de stimulatori (acid succinic+microelemente) + insecto-acaricide, 5) utilizarea de insecticide selective (vamido-tion, formotion, dimetoat, fosalon etc.).

În R.S.S. Tadjiacă se acordă o importanță mare următoarelor elemente de combatere integrată (Kononenco și colab., 1976, Narziculov și Umarov 1975) 1) tratarea focarelor de *Tetranychus urticae* Koch. la începutul perioadei de vegetație, 2) elaborarea PEDP, 3) utilizarea de entomofagi, 4) utilizarea de pesticide selective.

Combaterea dăunătorilor bumbacului după cum se poate constata, cuprinde cele mai elaborate scheme integrate, deși nu se utilizează pe deplin selectivitatea pesticidelor și unele mijloace biologice.

Cultură industrială deosebit de intensă într-o serie de țări este tratată abundant cu produse chimice după considerente pur fenologice.

Un program interesant de combatere integrată a fost elaborat în Carolina de Nord (Ganyard și colab. 1971, 1972, 1973, Ganyard și Ellis 1972). Scopul imediat al acestui program l-a constituit elaborarea unui sistem de combatere a insectelor dăunătoare tutunului bazat pe principii ecologice, mai economic și acceptabil din punct de vedere organizatoric.

În acest scop s-a urmărit: 1) combaterea naturală maximă de către fauna utilă, 2) utilizarea de pesticide selective, 3) combaterea insectelor numai când se depășește PEDP, 4) distrugerea la timp a tulpinilor pentru a combate populația hibernantă a insectelor. Au fost urmărite următoarele specii dăunătoare: *Manduca sexta* Johan, *M. quinquemaculata* Havorth care au PEDP > 5 larve de vîrsta 4—5 la 50 de plante; *Heliothis virescens* F., *H. zea* Boddie cu PEDP de > 5 larve la 50 de plante; *Epitrix hirtipennis* Mesheimer și *Myzodes (Myzus) persicae* Sulz cînd primesc nota de atac grav.

Personalul (instruit special) a colectat date privind densitatea dăunătorilor și a unor specii utile, date fenologice, date asupra lucrărilor agrotehnice etc. Acestea au fost codificate și introduse într-un calculator electronic. Pe baza analizelor efectuate s-au comunicat datele tratamentelor. În acest fel în 1971 numărul de tratamente s-a redus cu 51%, iar în 1972 cu 38%, față de sistemul vechi de tratamente.

Datele obținute pe mai mulți ani vor permite o cunoaștere mai bună a factorilor ecologici.

În Florida speciile cheie dăunătoare sînt întrucîtva deosebite și anume: *Heliothis virescens* F., *Trichoplusia ni* Hübner, *Epitrix hirtipennis* Mesheimer și *Myzodes (Myzus) persicae* Sulz. Schema de combatere în acest context cuprinde: 1) aplicarea de granule de disulfoton 10% în sol pentru *E. hirtipennis* și *M. persicae*, 2) curse cu lumină neagră în jurul cîmpului pentru a reduce densitatea de *H. virescens* și *T. ni*, 3) tratamente cu *B. thuringiensis* și insecticide nepersistente. Pe această cale se reduce cu 75% numărul de tratamente.

Pentru zonele unde dăunătorul cheie este *Meloidogyne* sp., iar ca boli cheie o bacterioză *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith și o micoză *Phytophthora parasitica* var *nicotianae* (Breda de Haan) Tucker (Nusbaum și Todd 1970), sistemul de măsuri integrate de combatere cuprinde următoarele măsuri și metode: 1) utilizarea de soiuri rezistente (NC 2326 (R), NC 95), 2) rotația culturilor cel puțin doi ani, 3) tratarea solului cu Vorlex (metilzotiocianat 20%+hidrocarburi C₃ clorurate 80%) Telone (1,3-diclorpropen+hidrocarburi clorurate C₃ 80%+cloropicrină 15%+bromură de propargil 5%) sau maneb — 32,66 kg/0,405 ha. Aceste lucrări se efectuează pe baza unor observații săptămînale în cîmp.

Combaterea virusului ce produce boala petelor de bronz în R. P. Bulgaria se face prin aplicarea de tratamente preventive împotriva vectorilor la 6—7 zile intervale în răsădnite și încă 4—5 tratamente în perioada de vegetație. Cercetarea evoluției bolii în cîmp și a dinamicii populațiilor de *Thrips tabaci* Lind. a permis să se aplice o schemă de combatere a tripsului care ferește mult fauna utilă, de efectele secundare ale pesticidelor neselective (Ceață, 1974). De la 15—19 tratamente după schema șablon aplicată înainte, în momentul de față, în condiții de infecție ridicată se aplică 10—11, în

condiții de infecție medie 4—8 și în condiții de infecție scăzută 5, din care majoritatea facultativ. Prognoza gradului de infecții se face după formula:

$$K = \frac{B}{T - P}$$

în care:

- B — procentul de îmbolnăvire;
- T — densitatea tripsilor pe o plantă;
- P — densitatea medie a prădătorilor pe o plantă.

Cînd $k = 0$ apariția bolii va fi slabă, cînd $k = 0$ pînă la 1 apariția bolii va fi medie, iar cînd $k > 1$ apariția bolii va fi puternică. Aceasta este un mod original de a determina apariția bolii virotice în funcție de densitatea vectorului și a entomofagilor.

O posibilitate suplimentară de combatere selectivă o constituie antibioticul 741 care în concentrație de 30 unități/ml este la fel de eficace ca și zinebul (perosine) 0,3% (Seicova și colab., 1974). Pe măsura condiționării sale într-o formă utilizabilă, acest produs va putea fi introdus în schemele de combatere integrată.

În țară la noi problemele de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor tutunului s-au pus recent. S-au raționalizat astfel tratamentele de combatere a manei, care apare de regulă în a doua parte a verii datorită sporilor ce provin din zonele sudice ale Balcanilor. De asemenea se lucrează la obținerea de soiuri rezistente la viroze.

De un real folos pentru combaterea infecțiilor virale sînt produsele cu acțiune directă de inhibare a VMT și a altor virusuri cum este de exemplu Mosanonul, Emultim I (Baicu și colab., 1977).

Pînă în prezent nu s-a reușit să se elaboreze o schemă completă de combatere integrată deoarece pentru mulți dăunători PEDP nu este stabilit, iar mijloacele biologice sînt slab reprezentate.

13.11. Legume de cîmp

Cu toate că cercetările privind fauna utilă din culturile de legume sînt numeroase, scheme de combatere integrată complete sînt puține. Cercetări mai numeroase au fost efectuate la varză, pentru care există scheme bune de combatere.

Novojilov (1974) sublinia că în U.R.S.S., în domeniul legumiculturii, în special la varză s-au obținut rezultate bune utilizînd o schemă de combatere integrată care se bazează pe: 1) tratamente chimice, 2) mijloace agrotehnice, 3) lansări de *Trichogramma*, 4) tratamente cu entobacterin. Pentru combaterea larvelor de *Scotia segetum* Schiff în R.S.S. Uzbekă (Eremenco și colab., 1976) se folosește următoarea schemă de combatere integrată: 1) introducerea de clorofos 65—0,25 g/plantă în momentul plantării, 2) introducerea de clorofos granulat 7% în sol, 3) semănat de culturi melifere. Aceste măsuri duc la creșterea eficienței paraziților naturali.

Combaterea muștei verzei se poate realiza pe cale integrată prin: 1) aplicarea de granule de superfosfat 3 g/plantă împreună cu 5% B. thuringien-

sis (BTB) + dimetoat 5% (Rassvetalova, 1975). Acest tratament asigură o sporire a producției cu 150%.

Un tratament foarte selectiv pentru combaterea larvelor de molia verzei și de albiliță îl constituie aplicarea de insecticide granulate în amestec cu superfosfat clorofos 7%, clorofos 1% + dimetoat 1%, dimetoat 2% în doză de 140 kg/ha introduse la 4—7 cm adâncime (Kudakov, 1974). Larvele dăunătorilor de pe parcelele tratate sînt la fel de parazitare ca la martor, iar eficacitatea este foarte bună.

Un procedeu biologic, care se poate integra bine cu celelalte metode de combatere, a fost elaborat la Institutul Unional de mijloace biologice de protecția plantelor de la Chișinău. Acesta se bazează pe creșterea și lansarea speciei *Aleochara bilineata* Gyll., care are o eficacitate ridicată în combaterea muștelor verzei și cepei, A. A. Șchevici și Perecrest, 1974).

Culturile de varză fără răsad, au unele particularități care fac ca schemele de combatere să difere întrucîtva. În zona Voronej din U.R.S.S. se recomandă următoarele metode: (Polojenteva, 1972): 1) protejarea faunei utile, 2) folosirea entobacterinului singur sau în amestec cu insecticide, 3) lansări repetate de *Trichogramma*, 4) curse cu melasă fermentată, 5) tratarea semințelor cu produse chimice, 6) introducerea de insecticide granulate în sol, 7) izolarea în spațiu a cîmpurilor de varză de cele de seminceri, 8) utilizarea unei semințe de calitate superioară, 9) semănat la epoca optimă, 10) rărit la timp, 11) distrugerea resturilor rămase după recoltare.

Sistemul de măsuri recomandat în R.S.S. Ucraineană (Efremova, 1975) conține de asemenea numeroase elemente de combatere integrată. De exemplu în cazul verzei sînt recomandate produse selective (menazon, tri-clorfon etc.), utilizarea de produse microbiologice (entobacterin 0,5%) + tri-clorfon 0,05% lansări de *Trichogramma* (120—150 000/ha), metode agrotehnice de combatere etc.

O schemă simplă și eficientă de combatere a dăunătorilor verzei a fost elaborată de Kowalska (1974) în R. P. Polonă.

Pornind de la dăunătorii cheie ai acestei culturi în zona Poznan păduchele cenușiu (*Brevicoryne brassicae* L.), buha verzei (*Mamestra (Barathra) brassicae* L.), albilița (*Pieris* sp.) și de la dăunătorii secundari: musca verzei (*Phorbia brassicae* Bouché) și molia verzei (*Plutella maculipennis* Curt.), a fost elaborată următoarea schemă: 1) combaterea afidelor cu malation sau propoxur, 2) stropiri cu produse pe bază de *B. thuringiensis* (Thuricide și Bactospeine), 2) 2—3 lansări de *Trichogramma* pentru combaterea buhei verzei în cantitate de 40—50 000 exemplare/ha.

În alte lucrări (Kowalska, 1973) se recomandă și lansări de *Chrysopa carnea* Steph. pentru combaterea păduchelului cenușiu, semănat de plante melifere, folosirea de insecticide selective pentru tratarea semințelor sub formă de granule aplicate pe rînd la semănat.

În Carolina de Sud s-au combătut foarte bine speciile *Trichoplusia ni* Hübner și *Pieris brassicae* L. folosind 6 stropiri cu Dipel (*B. thuringiensis* var *kursaki*) 45 g/ha + clorfenamidina (fundal) 1,4 kg/ha. Folosind în combatere și soiurile rezistente cum sînt *Steins*, *Early Dutch*, *Ferris round Dutch* etc. se obține o creștere a eficacității cu încă 10%.

Dușmanii naturali (*Syrphidae*) ai păduchelului cenușiu (*B. brassicae*) nu sînt suficient de eficași în combaterea acestui dăunător în Marea Britanie și de aceea sînt necesare și tratamente cu insecticide. Tratamentul localizat cu menazon 1,12 kg/ha al răsadului protejează substanțial parazitul *Diaeretiella*

rapae McIntosh asigurând și o eficacitate bună în combatere. Când solul este uscat eficacitatea menazonului scade. Creșterea dozei la 4,48 kg/ha protejează cultura pe tot sezonul, dar apar reziduuri în produse. Dintre lucrările agrotehnice puțin selective pentru fauna utilă, trebuie citate lucrările de iarnă ale solului, care reduc puternic numărul de paraziți primari, hiperparaziți și *Syrphidae* (W a y și colab., 1969).

Pentru seminceriile de Cruciferae atacați de *Centorrrynchus quadridens* Panz, *Meligethes aeneus* F., *Brevicoryne brassicae* L. se recomandă următoarele măsuri de combatere integrată (O v c i n n i c o v a și I a r m e n c o, 1975): 1) tratamente la plantare (rădăcinoase) sau înainte de plantare cu lindan și aplicarea de îngrășăminte cu P și K, 2) aplicarea de diazinon granulat, 3) tratamente suplimentare în funcție de PEDP: *M. aeneus* 3—4 adulți/l plantă în sezon uscat și 6—10 pe timp umed și rece, *C. quadridens* — 2 adulți la 1—2 plante, *B. brassicae* — 5 exemplare/l plantă.

Cercetătorii olandezi au arătat (B r a d e r, 1974) că pentru combaterea muștei verzei *Hylemyia brassicae* Bouché metoda cea mai eficace rămîne utilizarea de soiuri rezistente, completată cu distrugerea locurilor de hrănire a adulților și cu amplasarea de curse pentru adulți. În Belgia combaterea aceluiași dăunător se bazează pe metode genetice, hormonale și chimice.

Musca cepei (*Hylemyia antiqua* Meig.) devine repede rezistentă la insecticide, de aceea în Olanda a fost realizat un program de combatere integrată care în principal s-a bazat pe lansarea de indivizi sterilizați, obținuți pe diete artificiale. Lansările repetate în decurs de 3 ani, au permis reducerea suprafețelor infestate de la 17 000 ha la 400 ha.

Un alt dăunător, de data aceasta la morcov, musca morcovului (*Psila rosae* L.) poate fi combătut prin epocă timpurie de semănat, soiuri rezistente și tratamente cu insecticide de sol (diazinon, clorfenvinfos, tricloronat).

Elementele de combatere integrată a atacului de buhă (*Scotia segetum* Schiff) pe tomate în câmp cuprind (E r e m e n c o și colab., 1976): 1) lansări de paraziți *Apanteles* și *Microplitis* 3—5 mii pupe/ha, 2) introducerea de momi cu entobacterin, 3) semănat de culturi melifere.

Culturile de castraveți pot fi protejate cu metode chimice și biologice (P e r e s i p k i n, 1969). Dintre acestea din urmă pot fi menționate: 1) utilizarea de preparate pe bază de *Trichoderma* pentru combaterea putregaiului radicular, 2) utilizarea de *Trichotecin* pentru combaterea făinării, 3) introducerea acarofagului *Phytoseiulus persimilis* A. H.

La noi în țară pentru culturile legumicole de câmp nu s-au elaborat scheme complete de combatere integrată. În multe tehnologii de combatere sînt incluse însă numeroase elemente de integrare.

Astfel în tehnologiile de protecție a culturilor de câmp sînt incluse metodele agrotehnice, igiena culturală, utilizarea speciilor de *Trichogramma* (120 000 ex/ha) pentru combaterea omizii capsulelor de bumbac, benzi capcane pentru *Thrips tabaci* Lind. metode de avertizare, soiuri rezistente, tratamente localizate etc.

Totuși în ansamblul măsurilor recomandate, produsele chimice neselective ocupă o pondere mare, iar cele biologice sînt puțin reprezentate.

13.12. Culturi de seră

Serele ocupă suprafețe din ce în ce mai mari, deoarece pe această cale se asigură condiții optime de dezvoltare a plantelor și de obținere de producții foarte ridicate pe tot parcursul anului.

Agrobiocenoza părții aeriene a plantelor este de obicei săracă și de aceea în aceste condiții nu se poate conta pe o combatere naturală. O serie de dăunători și boli specifice se pot dezvolta foarte repede. Aceștia în lipsa entomofagilor și antagoniștilor au o comportare similară cu cea a dăunătorilor noi pătrunși în țară și se înmulțesc foarte repede, ceea ce necesită tratamente multiple. Adesea la castraveți numărul de tratamente chimice ce se aplică poate atinge 30—35 într-o singură perioadă de vegetație. Reziduurile devin foarte importante pe culturi care se recoltează săptămînal, iar apariția de rase rezistente de acarieni, afide și musculiță albă impune schimbarea frecventă a produselor.

Toate aceste fenomene au dus la introducerea combaterii integrate.

Făcînd abstracție de boli și nematozi, de obicei sînt trei probleme majore de rezolvat: păianjenii fitofagi (*Tetranychus urticae* Koch), musculiță albă (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) și păduchii verzi (*Myzodes persicae* Sulz.).

În serele și culturile unde se întâlnește numai *T. urticae* se poate realiza o combatere integrată reușită folosind acarofagul *Phytoseiulus persimilis* A.H. plus tratamente cu fungicide pentru combaterea bolilor, care în general sînt selective. O eficacitate ridicată prezintă *Phytoseiulus* pentru rasele rezistente de acarieni (Begliarov, 1968, 1972, Bondarenco și Cicalov, 1968). În cazul utilizării acestui prădător în serele grădinilor botanice (Dobrocinscaia și Zinovieva, 1968) se pot elimina total tratamentele chimice datorită acestui prădător. Numai în cazuri izolate cînd sînt prezente afide și nu se aplică aficide selective și neselective, trebuie reintrodus prădătorul după fiecare tratament.

În R. P. Bulgaria (Atanasov, 1972) s-a reușit de asemenea să se combată cu succes acarienii cu *P. persimilis*.

Încercările făcute cu *P. persimilis* pentru combaterea acarienilor în sere pe culturi de trandafir, căpșuni și pătlăgele vinete (Pralavoro și colab., 1975) au arătat că populația de acarieni a încetat să descască după 15 zile de la introducerea acarofagului. O combatere completă se obține numai după 4—6 săptămîni. În alte experiențe (Wyat, 1970) s-a constatat că dacă se introduce *P. persimilis* în cultura de castraveți cînd indexul de dăunare a frunzelor atinge 0,4 (circa la o lună după plantare) într-o cantitate de 2 prădători la o plantă alternativ, timp de 30 de zile atacul crește pînă la indexul de dăunare 1,2. În acest moment prădătorul oprește creșterea populației și în 10 zile populația este eliminată.

Prădătorul se mai menține fără hrană încă 3 săptămîni.

Complicații mai mari intervin atunci cînd sînt prezenți concomitent doi dintre dăunătorii enumerați mai sus, de exemplu *T. urticae* și *M. persicae*. În acest caz afidele pot fi combătute biologic sau chimic.

În culturile de trandafir și cala (Iacob 1971, 1972 a și b) s-a reușit să se integreze utilizarea acarofagului *P. persimilis* pentru combaterea păianjenilor cu aplicarea radiculară de granule cu disulfoton, pentru combaterea afidelor. În acest caz este foarte util și aldicarbul care are și o puternică acțiune nematocidă. În culturile de ardei astfel de produse toxice nu pot

fi aplicate și de aceea în combaterea afidelor s-a folosit un produs selectiv pentru *Phytoseiulus* cum este pirimicarbul.

În situația când se întâlnește numai musculița albă de seră, lucru mai rar, combaterea se poate realiza pe cale biologică folosind un parazit al larvelor *Encarsia formosa* Gahan. În Marea Britanie încă din 1929 musculița albă de seră a fost combătută pe această cale (Wyatt, 1970). Introducerea a 200 de larve (o eprubetă) la 25 de plante, duce la o parazitare de 5—10% în timp de două săptămîni. După aceea parazitarea crește.

Cînd atacul de musculiță se suprapune cu cel de acarieni ambele mijloace biologice sînt compatibile. Totuși trebuie avut în vedere că pot apare situații în care atacul de musculiță trebuie oprit repede și atunci trebuie folosite insecticide selective pentru acarofag. În cazul în care avem forme rezistente de musculiță se recomandă îmbinarea lansării de paraziți *E. formosa* cu stropiri cu endosulfan 35—0,2% sau propoxur 50—0,1% (Hristova, 1974).

Combaterea afidelor din serele din zona mediteraneană se poate face în condiții bune pe cale biologică. Utilizînd două specii *Diaeretiella rapae* McIntosh și *Aphelinus asychis* Walk. (Lyon, 1973) se realizează o combatere bună a acestor dăunători pe tot parcursul perioadei de vegetație datorită acțiunii lor diferite în funcție de condițiile ecologice.

Thrips tabaci Lind., se poate dezvolta puternic în cultura de castraveți pe baloturi de paie. Întrucît acesta se împușcă în substrat se poate combate în acest stadiu înainte sau după plantare, prin tratamente cu lindan sau diazinon.

Complexul de măsuri de combatere ce se aplică în serele din R. P. Polonă cuprinde măsuri preventive și curative (Lipa, 1970, Pruszyński și colab., 1970) după cum urmează: 1) desinfectarea solului, 2) tratarea semintelor, 3) combaterea chimică a afidelor, 4) combaterea biologică a musculiței albe de seră cu *Encarsia*, 5) combaterea biologică a acarienilor cu *Phytoseiulus*. Ulterior (Kowalska și Szczepanska, 1975) s-a reușit să se integreze lansarea parazitului *Encarsia* cu o normă de 2 exemplare/plantă de tomate la 14 zile de la apariția musculiței cu pesticide selective cum sînt cele pe bază de bioresmetrina, Sadofos p 1, Hostaquick și altele. Utilizarea parazitului *Encarsia* în primul ciclu de cultură, reduce considerabil numărul de tratamente în cel de-al doilea ciclu.

În Olanda (Bravenboer, 1970, Brader, 1974) s-a reușit să se combată o serie de dăunători folosind o schemă de combatere integrată care cuprinde: 1) introducerea acarofagului *P. persimilis*; 2) lansări de *E. formosa*, 3) tratamente chimice selective. Jourdhueil (1970) sublinia de asemenea succesele obținute în combaterea integrată a dăunătorilor culturilor de seră prin folosirea de entomofagi (*P. persimilis*, *E. formosa*, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls.).

Combaterea integrată a bolilor în condiții de seră se impune de asemenea. Dintre mijloacele biologice pentru combaterea bolilor în sere, trebuie amintită cultura ciupercii antagoniste *Trichotecium* care are o eficacitate bună în combaterea fâinării castraveților (Begliarov, 1974). Fiind vorba de un antibiotic, trebuie lămurite totuși problemele toxicologice.

Ofilirea tomatelor produsă de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Sn et H. este o boală gravă în condiții de seră care se combate greu cu mijloace obișnuite. Costache și colab. (1976) au elaborat o schemă de combatere integrată care cuprinde: 1) 2—3 tratamente cu fungicide siste-

mice, 2) utilizarea de antagoniști din genul *Trichoderma*, 3) cultivarea de soiuri rezistente (Linii 138, 159, 138+159, 200+159 etc.).

Cultura garioafelor de seră (Szekely, 1976) are ca agenți fitopatogeni și dăunători cheie următoarele specii: rugina (*Uromyces caryophyllinus* (Schr) Wint), ofilirea (*Fusarium oxysporum* Schel f. sp. *dianthi*, *Phyalophora cinereus* (Wollenw) Bema și *Rhizoctonia solani* (Kühn), afide (*Myzodes persicae* Sulz) și păianjenul comun (*Tetranychus telarius* L.),

Prezența ciupercii hiperparazite *Darluca filum* (Biv) Cast în pustulele de rugină nu reduce prea mult atacul bolii și de aceea pe acest factor natural de combatere în seră nu ne putem baza. În complexul de măsuri pentru combaterea bolilor și dăunătorilor garioafelor se include: 1) igiena culturală; 2) utilizarea de material de înmulțire sănătos; 3) desinfecția sau schimbarea solului; 4) udarea numai la rădăcini a plantelor; 5) tratamente preventive la 10—14 zile cu maneb 80—0,2% sau metiram de Zn 80—0,2%; 6) tratamente cu dicofol, Milbex, cihexatin (Plictran) la intervale de 7—8 zile; 7) combaterea afidelor cu pirimicarb, naled, diclorvos. Alternarea tratamentelor cu diferite produse previne apariția raselor rezistente.

Totuși elementele de combatere biologică vor trebui introduse treptat.

În condiții de seră combaterea preventivă joacă un rol important. Posibilitatea mare pe care o au dăunătorii și bolile de a se multiplica vertiginos impun o serie de măsuri profilactice. În Franța (Giustina, 1973) recomandă următoarele măsuri preventive pentru combaterea principalilor dăunători ai culturilor de seră: afide, acarieni și musculița albă.

I Dezinfectarea serei	Distanța de câteva zile între pregătirea serei și plantare. Distrugerea dăunătorilor din cultura precedentă	Afide
	Dezinfectarea pereților interni cu chinometionat (100 g pc/100 l) în timpul pregătirii serei	Acarieni Făinare
II		
Introducerea de plante sănătoase	Tratarea plantelor în răsadniță în ajunul plantării în seră, cu produse remanente. Plantele trebuie să fie perfect sănătoase.	Afide Acarieni Musculița albă
III		
Protejarea față de infestările exterioare	Punerea de plasă cu ochiuri mici (20—30/cm ²) la feres-tre pentru a împiedica pătrunderea formelor migrante de afide și a musculiței. Combaterea buruienilor pe o distanță de câțiva metri în jurul serei	Afide Musculiță Acarieni

Ca urmare a cercetărilor efectuate la noi poate fi recomandată o schemă de combatere a bolilor și dăunătorilor castraveților (tabelul 55). Utilizarea dimetirimolului este posibilă numai în primii 3 ani, deoarece ulterior se dezvoltă forme rezistente de făinare. În această situație trebuie introduse tratamente cu dinocap 25—0,1% sau chinometionat 20—0,05%.

Schema corespunde în mare măsură dezideratelor combaterii integrate. Dat fiind rezultatele contradictorii obținute cu dinocap și chinometionat față de *P. persimilis* trebuie supravegheată populația acarofagului pentru a se face noi introduceri după 1—3 tratamente.

Cu cît numărul de dăunători ce trebuie combătut pe o cultură e mai mare, cu atît mai greu se face integrarea mijloacelor de combatere. Pentru 1—2 specii aceasta se realizează relativ ușor. Pentru 3 specii este greu, iar la 4 specii foarte greu.

13.13. Măr

Cercetările privind combaterea integrată a dăunătorilor mărului sînt deosebit de numeroase. Numărul mare de tratamente chimice ce se aplică pentru combaterea unei game largi de dăunători și boli a pus probleme complicate din punct de vedere al reziduurilor, al fenomenelor de rezistență, apariția de noi dăunători etc. Pe de altă parte livezile prezintă și o serie de avantaje pentru a fi tratate după metodele integrate întrucît au o faună complexă, abundentă și destul de bine cercetată și se aplică multe tratamente (Gonzales, 1973).

Întrucît lucrările acestea au un caracter ecologic și sînt diferențe importante de la zonă la zonă și de la o țară la alta din punct de vedere al dăunătorilor cheie materialul în continuare va fi expus pe țări și într-o anumită măsură cronologic.

Așa cum s-a amintit încă din introducere Pickett și colaboratorii au inițiat primii un program de combatere în Noua Scoție din Canada. Aici tratamentele cu sulf au dus în 3 ani la eliminarea prădătorului *Hemisarcophaga malus Shimer* și la creșterea puternică a atacului de păduchi țestoși (McPherson, 1975). Înlocuirea sulfului cu ferbam a permis refacerea populației de entomofagi și reducerea populației de dăunători sub PEDP. Într-o situație similară înlocuirea DDT a permis refacerea paraziților speciilor de *Lecanium* în principal *Blastothrix sericea* Dalm. și *Coccophagus* sp. Deci încă de la început s-a pus accentul pe selectivitatea pesticidelor, ca mijloc principal de integrare a combaterii.

Dintre alte măsuri elaborate în Canada (Cartier, 1974) trebuie amintite utilizarea arseniatului de plumb pentru combaterea muștei (*Rhagoletis pomonella*, Walsh), a insecticidului vegetal Ryania pentru viermele merelor (*Laspeyresia pomonella* L.) și a sulfatului de nicotină pentru *Spilonota ocellana* F. și afide.

Alegerea momentului aplicării tratamentelor a constituit cel de-al doilea procedeu de păstrare a populației de entomofagi. Astfel aplicarea insecticidelor organofosforice la începutul primăverii, pentru combaterea următorilor dăunători: *Psylla mali* Schmidt., *Coleophoridae* diverse, *S. ocellana* și afide permit protejarea a numeroase specii de entomofagi care încă nu au părăsit locurile de iernare sau nu au eclozat încă.

În al treilea rînd s-a trecut la reducerea dozelor unor insecticide de așa manieră, încît păstrîndu-se o eficacitate ridicată în combatere, să se reducă influența asupra faunei utile. Dozele reduse de azinfos (Guthion 50 W) sînt eficace față de cotarul verde (*Operophtera brumata* L.), iar cele de malation sînt eficace față de *Lygocoris communis novascotiensis* și *Campylomma verbasci* H.S.

La Kentville, St Jean și Vineland s-a reușit trecerea în practică a acestor cercetări astfel că în momentul de față 90% din pomicultori, aplică combaterea integrată (Cartier, 1974). Totuși în alte zone (Quebec, Ontario) procedeul și acum este în faza de cercetare din cauza altor dăunători cheie.

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor	Boala, dăunătorul sau burulenile	Măsuri chimice
0	1	2	3
1	Înainte de plantare	Diverse boli și dăunători „	— Stropirea scheletului serelor cu Mancozeb 80 sau Captan 50—0,4% + Sinoratox 0,2
2	De la răsărire pînă la plantare	Tratarea semințelor Căderea răsadului (<i>Pythium debaryanum</i> Hesse, <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn) Făinare (<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schele) Salm., <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC) Păianjenul roșu (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	2—3 tratamente pe sol cu Mycodifol 0,2% Milcurb 1/25—udare radiculară 20 ml/plantă sau stropiri cu Dinocap 25—0,1
3	După plantare	Musculița albă (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) Păduchele castraveților (<i>Cerosipha gossypii</i> Glov.) Ofilirea (<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlech) S et H, <i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berthold) Făinare (<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC, <i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schlech) Salm.) Mana (<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk et Curt) Rostov.) Alternarioza (<i>Alternaria cucumerina</i> (Ellis et Everhart) Elliot.) Putregaiul alb (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Lib.) De By) Bacterioza (<i>Pseudomonas lachrymans</i> Smith et Bryan) Carsner) Musculița albă (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) Păianjenul roșu (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.) Păduchele castraveților (<i>Cerosipha gossypii</i> Glov.) Limași (<i>Deroceras agrostis</i> L.)	2 tratamente cu Pirimicarb 50 0,05% 3—4 tratamente cu Benomil 50, Tiofanat M 70, Tiofanat 50 sau BMC 50 0,05—0,1%, cîte 1 l/plantă 5—6 tratamente radiculare cu Milcurb 1:10—20 ml la plantă sau stropiri cu Dinocap 25—0,1% 2—3 tratamente cu Captan 50—0,2% Daconil 75—0,15% I d e m 1—2 tratamente cu Captan 50—0,3%, Daconil 75—0,15 Benomil 50, Tiofanat M 70—0,1% sau Tiofanat 50—0,1% 1—2 tratamente cu Zeamă bordelează — 0,5, Oxidelorură de cupru 50—0,4%, Hidroxid de Cu cu 86—0,6 1—2 tratamente cu Endosulfan 35—0,2%, Pirimifos 2 tratamente cu Tetradifon 80 g/l—0,15% Pirimicarb 50—0,05% Tratarea solului cu metaldehidă granule 5% s.a. 30 kg/ha

în cultura de seră a castraveților

Măsuri biologice	Măsuri fizice	Măsuri agrofitehnice	Obs.
4	5	6	7
—	Dezinfecția solului cu aburi 1 oră (95°)	Igienă culturală	
—	Încălzire la 52° uscat		
—		Aerisirea răsadurilor Udare moderată	
—			
<i>Phytoseiulus persimilis</i> 1/20—30 (100 000— 750 000 ha)	—	—	La o densitate de 10 exemplare la frunză
<i>Encarsia formosa</i> 4 ex./ plantă	—	—	La apariția dăunătorului
—	—	—	La apariția dăunătorului
—	—	Igienă culturală	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
<i>Encarsia formosa</i> 4 ex./plantă	—	—	
<i>Phytoseiulus persimilis</i> 1/20—30	—	—	
—	—	—	La apariția dăunătorului
—	—	—	La apariție

Rezultatele de pînă acum arată că numărul de tratamente pentru combaterea dăunătorilor mărului se poate limita la 4 pe sezon.

Structura relativ simplă a speciilor de dăunători în această țară, ca și numărul de generații redus, a ușurat elaborarea schemelor de combatere integrată.

În Europa și alte țări din zona temperată unde numărul de specii cheie trece de 4—5 și unele au mai multe generații pe an, problemele ce trebuie rezolvate în cadrul integrării devin incomparabil mai complicate.

Încercările de a transpune în practică în mod identic acest program, au dat greș. Principiile elaborate cu acest prilej sînt însă perfect valabile.

Un program detaliat de combatere integrată a dăunătorilor mărului a fost pus la punct de Mathys și Baggiolini (1965) în Elveția, pornind de la principiile expuse mai sus. Cu acest prilej s-au introdus pesticide noi în schemă cum sînt: endosulfanul, demeton-metilul, amidotionul, dicofolul, tetradifonul etc. care prezintă o selectivitate mai ridicată.

Cercetările efectuate au permis punerea la punct de metode pentru controlul insectelor, îmbunătățirea metodei de avertizare pentru *L. pomonella*, organizarea de tratamente colective pe mai multe gospodării, eliminarea schemelor rigide de tratamente, protejarea speciilor utile de *Typhlodromus* și *Trichogramma*, aclimatizarea parazitului *Prospaltella perniciosi* Tower., determinarea PEDP pentru diferiți dăunători etc.

În faza de dezvoltare (Baggiolini și Fiaux, 1975) s-a pus problema perfecționării metodelor de control și formarea de cadre, iar în cea de extindere în producție au fost necesare fonduri suplimentare și o organizare corespunzătoare.

În Franța au fost efectuate cercetări numeroase în domeniul combaterii integrate a afidelor și a altor specii dăunătoare din livezi. S-au stabilit astfel (Leciant, 1970) PEDP pentru speciile *Rhopalsiphum insertum* Wlk., *Aphis pomi* De Geer., *Disaphis plantaginea* Pass.

Pentru combaterea selectivă a acestor specii se recomandă produsele: endosulfan, isolan, oxidemeton, vamidotion, endotion și fosfamidon. În timpul iernii se recomandă DNOC, oleoparation etc. iar înainte de înflorire pirimicarbul sau lindanul. În aceste faze produsele cu spectru larg de acțiune, sînt puțin periculoase pentru fauna utilă, care încă nu s-a instalat.

Analizînd aceeași problemă a combaterii afidelor Bonnemaison (1973) ajunge la concluzii similare. El recomandă tratamente de iarnă cu coloranți nitrici și uleiuri galbene și două tratamente preforale care se aplică mai ales pentru acarieni și tortricide. Aceasta permite reducerea tratamentelor postforale, iar în cazul în care totuși sînt necesare se introduc pesticide selective (tetrasul, isolan, endosulfan).

În alte lucrări (Bassino, 1975) se acordă o importanță deosebită metodelor de control pentru determinarea PEDP. Aceasta permite reducerea volumului de lucrări, iar pe de altă parte reducerea tratamentelor pentru prima generație a viermelui merelor.

Cercetările ecologice la nivelul livezii au o importanță mare. În acest scop în timpul iernii trebuie examinate probele pentru prognoză, iar pe parcursul perioadei de vegetație se fac observații periodice și se stabilește inventarul specific și numeric al faunei utile.

În livezile de măr și păr au fost făcute de asemenea observații asupra selectivității pesticidelor față de *Aphelinus mali* Hald. (Chaboussou, 1961) și față de prădătorii și paraziții afidelor (Bonnemaison, 1962). Cerce-

tările făcute cu preparate pe bază de *B. thuringiensis* (Martouret și Milaire, 1963) au demonstrat că acestea nu influențează negativ fauna utilă.

Cercetările științifice desfășurate la I.N.R.A. (Milaire 1972, 1975) pentru elaborarea schemelor de combatere integrată au pornit de la lucrările mai vechi de combatere a unor dăunători. S-a lucrat intens pentru elaborarea metodelor de control vizual și a PEDP pentru diferiți dăunători.

Acest ultim element în concepția predominantă la un moment dat se pare că este identificat cu combaterea integrată, dar acest lucru nu este exact.

Viermele merelor a constituit o problemă foarte importantă de rezolvat din punct de vedere al combaterii integrate. Audevard (1971, 1973, 1974) pornește de la o metodă originală de previziune a pagubelor potențiale în funcție de nivelul populației hibernante și reușește să trateze numai o singură generație. Criteriul de bază îl constituie faptul că un fluture femelă din generația I al viermelui merelor poate infesta 7 fructe, iar un fluture femelă din generația a II-a poate infesta 40 de fructe. Utilizând brietele capcană se poate determina gradul de împupare. Astfel, dacă la G. I constatăm un grad de împupare de 75—90% pentru G a II-a se recomandă 3 stropiri cu fosalon.

Dacă se constată un procent de împupare de numai 50% din larvele din G.I se aplică 3 stropiri cu fosalon pentru generația I, iar la G II nu se mai fac tratamente.

Această metodă dă rezultate bune în sudul Franței și asigură obținerea de fructe sub 2% atacate.

S-a reușit să se perfecționeze metodele de avertizare (Milaire, 1976) prin introducerea curselor cu feromoni (Codlemone) care amplasate 1—2 la hectar permit să se stabilească mult mai precis curbele de zbor.

Omizile defoliatoare nu pot fi menținute sub PEDP de dușmanii naturali și de aceea sînt necesare tratamente sistematice cu preparate pe bază de *B. thuringiensis*. Un astfel de produs care conține 6 000 UA/AK (unități active pentru *Anagasta Kühniella* Z.) pe mg de complex spori-cristale de *B. thuringiensis* Berliner serotipul 1, în doză de 1,5 kg/ha sub formă de pulbere umectabilă este foarte eficient față de *O. brumata* dar are o acțiune variabilă față de *Hedya nubiferana* Haw și *Spilonota ocellana* F.

Cercetările asupra acarienilor au arătat că există o populație de prădători care persistă independent de densitatea de *Tetranychus atlanticus* Mc Gregor și *T. urticae* Koch. Dintre aceștia pot fi citați *Amblyseius aberrans* Oud, *Zetzellia mali* Ew., *Orius* sp., *Stethorus* etc. Ultimile două grupe de specii sînt capabile să distrugă focarele de acarieni fitofagi.

Aceste cercetări au fost completate cu cele privind analogii hormonilor juvenili, amestecurile de produse microbiologice cu insecticide la doze de 10 ori mai mici, insecticide microbiologice, combaterea integrată a bolilor etc.

În cadrul unui efort susținut s-a reușit să se extindă combaterea integrată pe circa 1 600 ha (1974). Aceasta a permis diminuarea numărului de insecticide și acaricide utilizate la măr, de la 10 în 1968 la 4 în 1973.

Extinderea combaterii integrate în producție a necesitat o activitate organizatorică largă depusă de stațiunile de avertizări agricole și asociațiile profesionale ale pomiculturilor (Choppin și Milaire, 1974).

O schemă complexă de combatere, care se bazează în mare măsură pe principiile combaterii integrate este redată în continuare. Deși nu toate produsele sînt selective (sulf, mevinfos, azinfos-metil, metidation) rezultatele ce se obțin sînt bune.

Dozele sînt indicate în s.a./100 l pentru pulverizare cu volum normal 1 000 l/ha. Datele de tratare se stabilesc în funcție de PEDP.

1. La căderea unei treimi a frunzelor

Boli (facultativ)

— oxicleorură de cupru 500 g Cu sau
zeamă bordelează 20/0

2. Stadiul B

Boli (facultativ)

— oxicleorură de cupru 250 g Cu

3. Stadiul C

Rapăn

Se asigură protecția în timpul întregii perioade de tratamente primare.

— captan 150 g numai înainte de înflorire

sau tiram 200 g

— mancozeb 160 g

Făinare

— sulf muiabil 600 g — doza se scade progresiv

De folosit pînă în iunie

sau sulf pulbere 30—40 kg/ha

Se folosesc între stadiul G și sfîrșitul lui mai

sau binapacril 50 g

sau chinometionat 75 g pe soiuri roșii

sau dinocap 25 g pe soiuri roșii

Aceste substanțe au și o acțiune de frînare a dezvoltării acarienilor

4. Stadiul E—E₂

În caz de atac de *Dysaphis plantaginea* Pass

isolan 8—10 g

sau pirimicarb 19 g

În caz de omizi defoliatoare + *Dysaphis plantaginea* Pass

— fosalon lichid 60 g

sau acefat 56 g

În caz de omizi (numai)

— *Bacillus thuringiensis*

sau fosalon lichid 60 g

În caz de păianjeni roșii (infestare ridicată)

— tetrasul 40 g

5. Stadiile G pînă la J

În caz de omizi

— mevinfos 50 g

sau triclorfon 100 g

În caz de *Dysaphis plantaginea* Pass

— vamidotion 50 g

are și acțiune față de păianjenii roșii

În caz de omizi + *Dysaphis plantaginea* Pass

— azinfos metil + demeton-O-metil sulfon

150—200 g

sau acefat 56 g

În caz de păianjeni roșii

— dicofol 50 g

sau bromopropilat 38 g

6. În iunie

Rapăn

Dacă sînt contaminări, să se urmărească protecția cu mancozeb 160 g

Dacă sînt necesare tratamente pentru viermele merelor

— fosalon 60 g

eficace și față de păduchii verzi

În caz de prezență a păduchelui din San José sau păduchele virgulă

— metidation 40 g

În caz de păianjeni roșii

— hidroxid de triclohexil staniu (Plictran) 30 g

7. Din iulie pînă la recoltare

În caz de prezență a viermelui merelor

— fosalon 60 g

În caz de atac de tortricide (fructe)

— *Bacillus thuringiensis*

sau azinfos 40 g

sau metidation 30 g

sau fosmet 50 g

În caz că este necesar să se limiteze depunerea de ouă de iarnă a păianjenului roșu (spre jumătatea lunii august)

— dicofol lichid 50 g

sau dicofol + tetradifon 70 g

sau hidroxid de triclohexil staniu (Plictran) 30 g

În caz de risc de boli de depozit

— benomil 30 g

sau metiltiofanat 70 g

8. Începutul lui septembrie

În caz de atac de *Zenzero*

— mevinfos 50 g imediat după recoltarea fructelor din soiurile precoce

În Belgia (Van wetswinkel, 1972) pornind de la principiile combaterii integrate se recomandă folosirea rezistenței naturale a plantelor față de dăunători și utilizarea de metode în vederea creșterii faunei utile pentru combaterea gărgărițelor frunzelor de măr (*Anthonomus pomorum* L.), a păianjenului roșu (*Tetranychus urticae* Koch.) și *Eriosoma lanigerum* Hausm.

Cercetătorii spanioli (Cabezuello și Sampayo, 1975) au fost nevoiți să corecteze PEDP recomandate de O.I.L.B. pentru *M. persicae* și *Quadraspidiotus perniciosus* Comst, în funcție de soiurile cultivate. De aceea în această țară numărul de tratamente variază în funcție de soi. Pe soiurile *Golden* și *Starking* s-a aplicat de exemplu următoarea schemă de tratamente: 1) ulei alb 10% + oxiclorură de Cu 50—0,50%, 2) lindan + TMTD, 3) clorfenamidină + dinocap, 4) dinocap, 5) fosalon, 6) fosalon, 7) fosalon + dicofol, 8) fosalon, 9) fosalon. În condițiile secetoase din zona Saragossa și pe soiuri ceva mai rezistente la făinare numărul de tratamente cu fungicide este mai redus.

Elementele de combatere integrată introduse în protecția culturii mărului în Italia diferă foarte mult în funcție de zona ecologică (Briolini, 1975). Astfel în unele zone pesticidele selective au permis reducerea numărului de tratamente cu acaricide, iar atacul de *Lithocolletis blancardella* F. a scăzut. În alte zone s-au practicat lansări în masă de *Prospaltella perniciosi* Tower

pentru combaterea păduchelui din San José sau de *Ascogaster quardidentatus* Werm. un parazit al viermelui merelor (*Laspeyresia* (*Cydia*) *pomonella* L.).

Dezvoltarea excesivă a larvelor minere ale frunzelor de măr (Celli, 1975) a impus în anumite zone cercetarea faunei utile, stabilirea PEDP și elaborarea metodelor de combatere, punându-se accentul pe produse puțin persistente.

Pe baza unor astfel de lucrări și a altor elemente de integrare, metodele de combatere integrată se extind în practică (Bonfante și Rossignati 1974, Mori, 1974).

Pe lângă cercetările privind combaterea integrată a dăunătorilor mărului, care sînt destul de reduse, în Marea Britanie s-au efectuat lucrări de combatere integrată a bolilor (Burchill, 1975). Accentul s-a pus pe deplasarea tratamentelor de combatere a rapănului și făinării mărului, din perioada de vegetație în perioada de repaos, pentru a limita influența asupra faunei utile și o reducere a numărului de stropiri. S-a elaborat astfel o metodă de eradicare a stadiului de peritecii cu ajutorul stropirilor după recoltare, dar înainte de căderea frunzelor cu clorură de fenil mercur 0,005%, uree 5%, benomil 0,025% sau tiofanat metil 0,05%. În aceste condiții în livezile izolate nu mai este necesar să se aplice tratamente în primăvară. Pentru distrugerea fazelor de iernare din muguri a ciupercii *Podospheera leucotricha* (Ell et Ev) Salm., se recomandă un amestec de 63% din alcoolii grași (Off. Shoot. T) ce se aplică prin stropire în noiembrie. Aceasta permite să se reducă unele tratamente de primăvară.

După datele lui Milaire (1972) lucrări însemnate pentru combaterea bolilor și dăunătorilor în pomicultură se fac în Finlanda și Austria.

Cercetări care datează încă din 1958, în domeniul combaterii integrate se fac în Olanda (Brader, 1974). În producția de mere, cerințele privind calitatea fructelor sînt deosebit de severe, procentul permis de atac fiind în general deosebit de scăzut. Acesta este un impediment major în introducerea combaterii integrate, de altfel ca și insuficienta selectivitate a pesticidelor (De Fluiter, 1968).

Populațiile de *Panonychus ulmi* Koch. pot fi menținute sub PEDP utilizînd astfel de produse selective cum sînt: tetrasul, clorfenson, tetradifon, clorbenzid și dicofol. Aceste pesticide mențin speciile de *Typhlodromus*, *Miridae* și *Anthocoridae*.

Combaterea afidelor (*Dysaphis plantaginea* Pass) se realizează în mod selectiv cu isolan sau endosulfan.

Intrucît speciile *Adoxophyes* (*reticulana* Hb.) *orana* Fischr Roest și *Laspeyresia* (*Cydia*) *pomonella* L. nu sînt controlate de dușmani naturali, iar *B. thuringiensis* nu este suficient de eficace, pentru combaterea lor se recomandă primăvara tratamente cu endosulfan, iar vara cu triclorfon.

În condițiile din Olanda, la dăunătorii obișnuiți din culturile de măr, trebuie adăugate speciile *Stigmella malella*, *Lygocorus* (*Lygus*) *pabulinus* L. și *Adoxophyes orana* Fischr Roesl (Gruys, 1975). Unele din aceste specii ar putea fi oprite în dezvoltare de fauna utilă (*Chrysocharis prodice*, *Cirrospilus vitatus* — Wilk etc.). Aceștia ar putea fi chiar înmulțiți și lansați în livadă. Rezultate bune s-au obținut în combaterea acarienilor fitofagi prin lansarea de prădători *Amblyseius finlandicus* Ouds. și *Typhlodromus pyri* Scheuten.

În unele scheme de combatere se recomandă: pentru combaterea speciei *Lygus pabulinus* stropiri cu ulei primăvara devreme; pentru *O. brumata* stro-

piri cu Dipel (*B. thuringiensis*) 0,10%; pentru *L. pomonella*, *O. brumata* și *P. rhediella* un insecticid hormonal diflubenzuron (Dimilin, PH 60—40).

Însumând principalele elemente care se urmăresc în cadrul unui program de combatere integrată în livezi se poate alcătui tabelul 56 (Brader, 1974).

Tabelul 56

Elemente de combatere integrată

Boli și dăunători	Elementele de combatere integrată
<i>Venturia inaequalis</i> (Cke)	Wint Rapăn
<i>Pezicula</i> sp.	Amăreala
<i>Podospheera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm.	Făinare
<i>Panonychus ulmi</i> Koch.	Păianjenul pomilor
<i>Operophtera brumata</i> L.	Cotarul verde
<i>Orthosia</i> sp.	Larva de noctuide
<i>Adoxophyes orana</i> Frisch. et Roesl.	"
<i>Laspeyresia pomonella</i> L.	"
și alte tortricide	<i>Colpoclypeus florus</i>
<i>Stigmella malella</i> St	<i>B. thuringiensis</i> HD 1
Afide	"
<i>Lygocoris (Lygus) pabulinus</i> L.	<i>Chrysopcharis prodice</i>
	Pirimicarb
	Ulei mineral, combaterea bu-ruienilor

Totuși cu timpul aplicarea schemelor de integrare care conțin aceste elemente pot duce la creșterea atacului de tortricide, *Hoplocampa testudinea* Klug, *Anthonomus pomorum* L., *Phyllobius oblongus* L., *Coleophora* sp. și *Dasyneura mali* Kieff. Aceasta arată că de fapt promovind ideea selectivității nu sîntem feriți de surprize și trebuie să fim pregătiți în permanență pentru a oferi noi soluții de combatere.

O serie de cercetări efectuate în R. F. Germania au permis să se fundamenteze nu numai combaterea integrată la măr ci și combaterea integrată în general (Steiner, 1965 a, 1965 b, 1966, Franz, 1970). Contribuții serioase s-au adus la stabilirea PEDP, la cunoașterea faunei utile, la stabilirea selectivității preparatelor etc. Se consideră (Steiner și Bosch, 1968) că chiar dacă nu sînt îndeplinite toate condițiile pentru o combatere integrată ideală, această metodă poate fi aplicată cu succes în pomicultură. Se pot economisi aproape jumătate din tratamente dacă se respectă PEDP. În afara economiilor imediate, trebuie să se țină seama de efectele de durată, favorabile, care sînt mai greu de perceput.

Rezultate numeroase s-au obținut în combaterea dăunătorilor mărului în S.U.A. Comparînd diferite sisteme de tratarea pomilor: preventiv, cu număr redus de tratamente chimice și lansări de masculi sterili Glass și Hoyt (1972) consideră că sistemul integrat se deosebește de acestea întrucît presupune îmbinarea mijloacelor chimice cu cele biologice, în special pentru combaterea acarienilor. Această noțiune îngustată de combatere integrată mai poate fi regăsită și în alte lucrări.

Analizînd situația lucrărilor de combatere integrată în pomicultură din S.U.A. trebuie subliniate cîteva aspecte (Hoyt și Burts, 1974).

Metodele actuale de evidență și dinamică a dăunătorilor și în special cele de luare a probelor trebuie perfecționate deoarece sînt greoaie și cer mult timp.

În momentul de față nu se pot face corelații între numărul de dăunători prinși în cursele cu feromoni sau recoltați pe altă cale, cu atacul ce va exista pe fructe la recoltare. Pînă nu se vor stabili astfel de relații caracterul preventiv al măsurilor de combatere la măr și alte specii se va menține.

Dintre metodele de combatere cele mai indicate trebuie menționate utilizarea de pesticide selective cum sînt: tetradifon, clorfenson, clorbenzid, tetrasul, Plictran, propargit, endosulfan, și sistemele cu durată scurtă de acțiune.

Se apreciază că virusul granulozei nucleare al viermelui merelor împreună cu lansarea de masculi sterili ar putea da rezultate excelente în combaterea *L. pomonella*. Preparatele pe bază de *B. thuringiensis* nu sînt suficient de eficace în combaterea acestui dăunător, dar sînt foarte utile în combaterea insectelor lepidoptere ce atacă frunzișul. Practica amestecurilor de *B. thuringiensis* trebuie făcută cu grijă deoarece un astfel de amestec cu *Ryania* poate duce la creșterea atacului de *Panonychus ulmi* Koch. *Beauveria bassiana* (Bals) Vill și *Metharrizium anisopliae* (Metsch.) Sorok după părerea cercetătorilor americani nu au viitor în pomicultură, cu excepția tratamentelor solului.

Dintre metodele autocide experimentate în pomicultură creșterea și lansarea de masculi sterili de *L. pomonella* a dat rezultate bune. Totuși prețul creșterii în masă a acestei insecte este prea ridicat. Trebuie făcut un calcul economic mai amănunțit și pe o durată de timp mai mare, deoarece după 3 ani de lansări tratamentele se pot face numai localizat, în unele focare.

Metodele actuale de utilizare a masculilor sterili nu permit eradicarea speciei și tratamentele tot trebuie făcute (Wildbolz și Mani, 1975).

Metodele agrotehnice de combatere au o importanță mai mare decît se crede chiar în combaterea viermelui merelor. Irigarea prin aspersiune de exemplu duce la îmbolnăvirea în masă a insectei și la mortalități ridicate în populație.

Principalele direcții de cercetare și dezvoltare urmărite (Croft, 1975) în vederea introducerii combaterii integrate s-au referit la: 1) metode de control în vederea stabilirii dinamicii populațiilor, 2) metode selective de combatere sau fără insecticide, 3) determinarea rolului metodelor agrotehnice în cadrul combaterii amenajate, 4) stabilirea efectelor secundare ale pesticidelor.

Pe baza acestor lucrări au putut fi elaborate o serie de scheme de combatere integrată.

Dintre variantele vechi de combatere integrată (Oatman, 1966) sînt puține elemente care ar putea fi utilizate acum. Arsenatul de Pb a fost interzis iar *Ryania* nu asigură întotdeauna o eficacitate corespunzătoare în combatere. Singurele tratamente viabile, deși corespund mai puțin combaterii integrate, sînt cele cu azinfos sau cu carbaril.

În zona Pacificului (Glass, 1974) combaterea acarienilor s-a realizat prin eliminarea pesticidelor care dăunează prădătorului *Metaseiulus occidentalis*. În alte zone s-au protejat speciile de *Amblyseius fallacis* Garman și *Stethorus punctum*. În general pe baza PEDP, numărul de tratamente a fost redus considerabil.

În Carolina de Nord, unde cel mai important dăunător este păianjenul roșu (*Panonychus ulmi*) rasele rezistente de prădători la insecticide pot limita populațiile, dacă stropirile se efectuează în funcție de PEDP. Tratamentele

au cuprins un număr de 8—9 stropiri după înflorire cu azinfos metil 226,8 g/378,5 l apă și cu fungicidele captan, dodin, folpet etc.

În aceste condiții atacul pe fructe a scăzut sub 1%.

De altfel această direcție, a utilizării raselor rezistente de prădători la insecticide expusă pe larg în capitolul de selectivitate a pesticidelor, are o utilizare destul de mare la cultura mărului.

Este foarte utilă metoda propusă (Croft, 1975) în vederea aprecierii combaterii naturale a acarienilor și intervențiile cu acaricide specifice, în cazul prezenței acarofagului *Amblyseius fallacis* Garm. În funcție de densitatea și relația prădători-fitofagi se recomandă la atacuri ridicate cihexatin (Pliotran) iar la medii și scăzute propargit sau cihexatin în doze reduse, astfel ca să nu se distrugă întreaga populație de fitofagi. Restul populației care rămâne este combătută de acarofagi, care se găsesc acum într-un raport mult mai favorabil pentru combaterea naturală. La densități ridicate de *A. fallacis* tratamentele sînt excluse.

Cum s-a amintit la începutul lucrării, adesea cuvîntul combatere integrată, pierde din sensul inițial de utilizare a factorilor naturali de combatere și de introducere a PEDP și se restrînge la îmbinarea de diferite metode uneori chiar în scopul eradicării speciei, ceea ce deja nu mai corespunde total noțiunii. Proiectul Wenas Valley de lângă Washington este intitulat de combatere integrată, deși se referă la eradicarea speciei *Laspeyresia pomonella* L. din această zonă. Valea cuprinde o suprafață de 30 mile² din care cu livezi sînt acoperite circa 400 ha (Moore, 1975) și este înconjurată de zone aride, astfel că cei mai apropiați pomi se află la circa 6—7 km. Acest fapt este hotărîtor în prevenirea reinfestărilor. În același scop au fost eliminați pomii răzleți din vale. Livezile în 1969 și 1970 au fost tratate sistematic pentru reducerea populațiilor astfel că populația ce ierneză s-a redus cu 96%. Aceasta permite lansarea de masculi sterili în proporții de 100 la 1 normal. Ca urmare din populația ce a rămas s-a redus încă 90%. Nu s-au mai făcut nici tratamente cu acaricide și insecticide, iar recolta a fost de bună calitate.

Este o experiență reușită, dar despre a cărei durată încă nu se cunoaște nimic. Posibilitățile de reinfestare în condițiile circulației moderne, sînt totuși destul de mari.

Eforturi însemnate s-au depus de asemenea pentru extinderea în producție a metodelor integrate.

După părerea lui Glass (1974) următorii factori hotărăsc succesul combaterii integrate în producție: 1) combaterea chimică eficientă și selectivă, 2) dezvoltarea unui sistem de supravegherea populațiilor, 3) extinderea metodelor agrotehnice de combatere, 4) pregătirea personalului pentru popularizarea și extinderea metodelor de combatere integrată.

În America de Sud (Gonzalez, 1975) principalele specii dăunătoare, musca mediteraneană a fructelor și muștele sud americane ale fructelor (*Anastrepha* sp.), sînt dăunătorii cei mai importanți atunci cînd se are în vedere combaterea integrată. În afara metodelor obișnuite care se referă la pesticide selective, metode de control, stabilirea PEDP etc. se preconizează în plus lansarea de masculi sterili.

Dat fiind o serie de condiții pedoclimatice și ecologice în Australia (Springett, 1975) combaterea integrată se află în faza de cercetare. Măsurile principale se referă la reducerea numărului de tratamente și la introducerea din S.U.A. a acarofagului rezistent la insecticide organofosforice *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt.

Raționalizarea tratamentelor cu pesticide în livezile din U.R.S.S. a constituit o preocupare permanentă a cercetătorilor. Spre deosebire de alte țări, aici s-a pus accentul pe aplicarea de produse microbiologice și pe introducerea de entomofagi în schemele de combatere, ca element esențial al combaterii integrate. Cele mai multe lucrări se referă la această problemă.

În livezile din U.R.S.S. au fost identificați peste 600 de dăunători. Pentru combaterea lor integrată Novojilov (1974) subliniază următoarele elemente de integrare: 1) PEDP, 2) utilizarea lansărilor de *Trichogramma* plus tratamente insecticide, 3) tratamente cu entobacterin + doze reduse de insecticide, 4) introducerea de pesticide selective cum sînt: menazon, tetraclorvinfos, fosalon etc., 5) lansări de *Prospaltella perniciosi* Tower pentru combaterea păduchelui din San José, 6) utilizarea de soiuri rezistente etc.

Încă din 1965 Scepetilnicova publică în U.R.S.S. primele rezultate asupra combaterii integrate. Viermele merelor poate fi combătut în zonele cu o singură generație cu ajutorul entobacterinului (*B. thuringiensis*), iar molia frunzelor de măr cu ajutorul boverinului. Cultivarea de plante melifere în livezi, tratamentele timpurii de primăvară etc., au rolul de a spori eficacitatea faunei utile.

Atunci cînd viermele merelor are mai multe generații, cum este cazul văii Ararat din R. S. S. Armeană unde are 3 generații complete și a 4-a parțială, atacul poate atinge 90—100% din fructe. În aceste condiții cele mai bune rezultate se obțin cu produsele fosalon 35 CE, ftalofos 50 PU și tetraclorvinfos 50 PU în doză de 3—6 kg/ha. Variantele tratate cu aceste produse au avut un atac scăzut de acarieni (Mardjanian și colab., 1972).

Dintre metodele noi care trebuie introduse în cadrul schemelor de combatere integrată Sumacov (1974) subliniază importanța autocidiei. Noile medii semisintetice obținute pentru creșterea viermelui merelor, permit o ieftinire considerabilă a lucrărilor și îmbinate cu chemosterilizanți va permite o combatere eficace a populațiilor naturale prin lansări de masculi sterilizați.

Apariția de rase rezistente de *P. ulmi*, apariția unor atacuri mari de larve miniere ale frunzelor și creșterii prețului produselor chimice, au impus ca și în R. P. Bulgaria să se extindă combaterea integrată (Poulev, 1974). 1975). Metoda s-a extins de pe 11 ha în 1968 la 4 250 ha în 1974.

Larvele miniere ale frunzelor (*Leucoptera scitella* Zell, *Lyonetia clerckella* L., *Lithocolletis blancardella* F., *L. corylipoliella* HW. și *Stigmella mallella* St.) sînt combătute cu fosfamidon 0,08%, sau Heterotex (dimetoat + triclofon) 0,15%. În combaterea viermelui merelor, în afara pesticidelor selective pe bază de fosalon sau tetraclorvinfos, s-au obținut rezultate bune prin tratamente cu entobacterin 3—0,6% aplicat după schema 2 tratamente la G I și 3 tratamente la G II, împreună cu lansări de *Trichogramma* (3+4) aplicate la 3—4 zile după tratamentele cu entobacterin. În aceste condiții atacul pe fructe s-a redus de la 63% la martor la 4,5—6% la varianta cu combatere integrată.

În R. S. S. Azerbaidjană (Beibutov, 1968) s-au experimentat o serie de metode biologice și chimice pentru combaterea viermelui merelor. Lansările de *Trichogramma cacoeciae pallida* Meyer (1 000 ex/3 pomi) în combinație cu tratamente pe bază de DDT și verde de Paris au dat unele rezultate, dar nu suficiente. Utilizarea benzilor capcană infectate cu Boverin s-a dovedit eficace în reducerea populațiilor ce ierneză, mortalitățile fiind de 90,1—96,7%. Atacul de viermele merelor este foarte greu de combătut cu mijloace biologice, chiar cînd acestea se aplică în amestec cu insecticide.

Amestecul de entobacterin (60 mild spori/g) 0,4% + carbaril 0,016% ș.a. nu asigură o protecție totală față de viermele merelor, dar este eficient în combaterea moliei mărului și a insectei *Cacoecia rosana* L. Nici amestecul de boverin (6 mild spori/g) 1,32—1,8 kg/ha + carbaril 0,14 kg ș.a./ha sau cu clorofos 0,078 kg ș.a./ha nu reduc complet atacul de viermele mărului, dar în schimb sînt foarte eficiente în combaterea viespei merelor (*Hoplocampa testudinea* Klug.) (Prieditis și Rituna, 1974).

Trebuie reținută o idee interesantă și anume aceea de a practica doze de acaricide variabile în funcție de densitatea populațiilor (Prieditis, 1975). Atacurile reduse de *Panonychus ulmi* Koch. pot fi combătute cu doze reduse, iar atacurile intense cu doze mari (cu 30—40% mai ridicate).

În R. S. S. Bielorusă (Bezdenko, 1968) s-a elaborat un sistem de combatere integrată în pomicultură care cuprinde următoarele măsuri: 1) semănat de culturi melifere, 2) 3 lansări de forme locale de *Trichogramma*, 3) folosirea entobacterinului și boverinului în amestec cu insecticide, 4) tratamente chimice pînă la înflorit. Dintre produsele chimice sînt recomandate sulfatul de cupru, triclorfon, metil paration, oxiclorigura de cupru etc.

O serie de elemente de combatere integrată sînt subliniate și în lucrările lui Livșiț (1974) și Sazonov (1974).

Alte scheme de combatere integrată care au dat rezultate bune au fost prezentate de Balevschi și Atanasov (1974) și Balevsky și colab. (1975). În această ultimă lucrare sînt enumerate următoarele tratamente: 1) zineb (Perozine) 2,3 kg/ha înainte de înflorire, 2) zineb (Perozine) 2,3 kg/ha + dinocap (Karathane) 1,5 kg/ha + tetrasul (Animert) 2,3 kg/ha la înflorire, 3) Zineb (Perozine) 2,3 kg/ha + dinocap (Karathane) 1,5 kg/ha + formalină 0,8/ha la 10 zile după înflorire, 4) zineb (Perosine) 2,3 kg/ha + dinocap (Karathane) 1,5 kg/ha + formalina 0,8 l/ha + tetraclorvinfos (Gardona) 1,2 kg/ha la 15 zile după cel precedent, 5) zineb (Perozine) 2,3 kg/ha + dinocap (Karathane) 1,5 kg/ha + tetraclorvinfos (Gardona) 1,2 kg/ha la 10—15 zile după cel anterior, 6) dinocap (Karathane), 1,5 kg/ha + tetraclorvinfos (Gardona) 1,2 kg/ha la 10—12 zile de cel anterior, 7) tetraclorvinfos 1,2 kg/ha + chinometionat (Morestan) 0,7 kg/ha, 8) dinocap (Karathane) 1,5 kg/ha + tetraclorvinfos (Gardona) 1,2 kg/ha. În toate cazurile tratamentele de combatere a dăunătorilor s-au aplicat pe baza PEDP folosind diverse metode de control, iar în cazul bolilor după criterii preventive. Procentul de fructe atacate este de 2,35%, iar activitatea prădătorilor foarte ridicată. Totuși pentru păduchele din San José, nu par suficiente aceste tratamente.

În alte lucrări (Dirimanov și colab. 1975, Gospodinov, 1974) în schemele de combatere integrată au fost incluse: preparatele pe bază de *B. thuringiensis* (Entobacterin, Dipel), curse luminoase cu lămpi de 375 wați PRK și de 15 wați EUV cu vapori de mercur, capcane cu feromoni etc.

În R. P. Polonă (Niemičzyk, 1972 și 1975) s-au introdus pragurile de dăunare pentru acarieni, viermele mărului, viespele mărului (*Hoplocampa testudinea* Klug., *H. flava* L.) și s-a studiat fauna utilă, astfel că primele elemente de combatere integrată au și fost introduse în practică.

Pe baza observațiilor privind evoluția dăunătorilor și a PEDP se poate reduce cu 30—40% numărul de tratamente. Un număr însemnat de lucrări a fost consacrat selectivității pesticidelor, precum și metodelor biologice de combatere prin aplicarea de produse pe bază de *B. thuringiensis* sau introducerea speciei *Aphelinus mali* Hald.

Cercetări ample asupra combaterii integrate a acarienilor în livezi au fost efectuate în R. D. Germania (Karg, 1970, 1971, 1972). Una din schemele citate și care a dat rezultate bune cuprinde: 1) stropiri cu tetradifon, 2) tratamente cu Ryania 0,7 pentru combaterea afidelor, 3) stropiri cu entobacterin 0,6%. Aceste tratamente permit o supraviețuire ridicată a acarofagilor. Se acordă de asemenea o atenție destul de mare combaterii biologice a răpânului (Schuman, 1975), prin favorizarea descompunerii biologice a frunzelor căzute, pe care se dezvoltă periteciile. Cantitatea de inocul poate fi redusă prin stropiri cu uree 5%, toamna la începutul căderii frunzelor. Reglarea filosferei (florei de la suprafața frunzelor), prin stimularea instalării saprofiților pe frunze, este o altă cale de inhibare a agenților fitopato-genii.

Schemele de combatere integrată la măr elaborate la noi (Săvescu, Baicu, Isac, 1972, Săvescu, Isac, 1975, se referă la zonele de silvo-stepă și de deal.

Combaterea bolilor, dăunătorilor și

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor (avertizare)*	Boala, dăunătorul sau buruienile	Măsuri chimice
0	1	2	3
1	Toamna-Iarna	Diverse boli și dăunători	2 tratamente cu Oleocarbeto 2,5% Oleodibuto 2,5%
2	Sfârșitul iernii	Buruieni mono și dicotiledonate	Tratarea solului cu Caragard 4 kg s.a./ha Simazin 3 kg s.a./ha Caragard 4 kg s.a./ha + Atrazin 2 kg s.a./ha Diuron 3 kg s.a./ha
3	La începutul dez- muguririi (10–15% dez-muguriți)	Gărgărița florilor de măr (<i>Anthonomus pomorum</i> L.)	Fosalon 30–0,2%
		Făinarea (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm.)	Tiofanat M–70–0,1% Benomil 50–0,08% (Dinocap 25–0,1%)
4	La înfrunzirea mu- gurilor (10–15% din mugurii flori- li sint la incepu- tul înfrunziturii)	Răpân (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wunt.) Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm.) Acarieni (<i>Tetranychus</i> , <i>Bryobia</i> s.a.)	Tiofanat metil 70–0,1% Benomil 50–0,08% Dinocap 25–0,1% Dicofol 25–0,2% Tetradifon 80 g/l–0,2%
5	La înflorirea coro- lei (50–65% din mugurii flori- li sint în faza de răsfirare a inflo- rescenței)	Răpân (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint.) Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm.) Acarieni (<i>Tetranychus</i> , <i>Bryobia</i> s.a.) Omizi defoliatoare (<i>Aporia</i> , <i>Malacosoma</i> , <i>Euproctis</i> , <i>Lymantria</i> s.a.)	Tiofanat N 70–0,1% Benomil 50–0,08% Dinocap 25–0,1% —

În zona de silvostepă au fost puse la punct două scheme, iar în cea de deal o schemă. În zona de deal printre dăunătorii cheie a fost inclusă și gărgărița florilor de măr (*Anthonomus pomorum* L.). Pe baza metodelor de avertizare elaborate s-au aplicat tratamentele de iarnă cu ulei horticol 5% și DNBF 40—40%. Pentru combaterea făinării și acarienilor s-a folosit bina-pacrilul, iar împotriva rapănului captanul. Elementele de integrare le-au constituit: 1) lansări de *Trichogramma* pentru combaterea viernelui merelor, 2) folosirea produsului Thuringin (*B. thuringiensis*) pentru combaterea omizilor defoliatoare, 3) introducerea speciilor de *Prospaltella perniciosi* Tower și *Aphytis proclia* Wlv. pentru combaterea păduchelui din San José, 4) avertizarea tratamentelor pentru rapăn și făinare.

Numărul mare de lansări (12—24) de *Trichogramma* (cite 400 000 ex/ha) face ca în ciuda rezultatelor bune obținute în combatere ele să nu poată fi aplicate în practică.

O schemă care se apropie de combaterea integrată în mare măsură este dată în tabelul 57.

Tabelul 57

buruienilor în cultura mărului

Măsuri biologice	Măsuri fizice	Măsuri agrofitehnice	Obs.
4	5	6	7
—	Tăieri ale ramurilor atacate de făinare	Igienă culturală	
			Tratamentul se face cind se determină 10 gărgărițe/pom
			Tratamentul se face cind se determină 3 ex. frunză
Thuringin 0,1%			Se aplică atunci cind avem 2—5 ouă/2 m ramură

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor (avertizare)*	Boala, dăunătorul sau buruienile	Măsuri chimice
0	1	2	3
6	La scuturarea petalelor (10—15% din flori s-au scuturat)	Rapăn (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint), <i>Monilioza</i> (<i>Monilinia fructigena</i> (Aderh et Ruhl) Honey, Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev.) Salm.) Viespea (<i>Hoplocampa testudinea</i> Klug). Păianjeni (<i>Panonychus ulmi</i> Koch.) Bryobia Păduchi verzi (<i>Aphis pomi</i> De Geer)	Tiofanat M—70—0,1% Benomil 50—0,08% (Dinocap 25—0,1%) + (Mancozeb 80—0,2% sau Captan 50—0,25% (Dimetoat 35—0,1% Fosalon 30—0,2% Dimetoat 35—0,1%
7	După legarea fructelor	Buruieni monocotiledonate și dicotiledonate	Tratarea solului cu Paraquar 0,8 kg s.a./ha Atrazin 4 kg sa/ha Aminotriazof 5 kg s.a./ha
8	Cînd fructul are diametrul de circa 0,5 cm	Viermele merelor (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.) Insecte defoliatoare (<i>Hibernia defoliaria</i> Latr., <i>Operophtera brumata</i> L., <i>Hyphantria cunea</i> Drury) Păduchele de frunză (<i>Aphis pomi</i> de Geer), purci meliferi (<i>Psylla mali</i> Schmidt) Rapăn (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint) Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm)	Tetraclovinfos 50—0,1% Tiofanat M 70—0,1% Benomil 50—0,08% sau Captan 50—0,2% + Dinocap 25—0,1%)
9	Cînd fructul are diametrul 1 cm	Idem ca la tratamentul 8	Idem ca la tratam. 8
10	Cînd fructul are diametrul de 2 cm	Rapăn (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint), Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm) Viermele merelor (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.) Omidă păroasă a dudului gen. II (<i>Hyphantria cunea</i> Drury)	Tiofanat M—70—0,1% Benomil 50—0,08% (Mancozeb 80—0,2% sau Captan 50—0,25% + Dinocap 25—0,1%)
11	Cînd fructul are diametrul de 2,5 cm	Idem ca la tratamentul 10 și în plus Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.)	Idem ca la tratam. 10 Fosalon 30—0,2%
12	Cînd fructul are diametrul de circa 3 cm	Idem ca la tratamentul 11	Idem ca la tratamentul 11
13	Cînd fructul are diametrul de circa 3,5 cm	Idem ca la tratamentul 11	Idem ca la tratamentul 11
14	Cînd fructul are diametrul de 4 cm	Rapăn (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint), Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Salm) Alte boli Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.)	Tiofanat M 70—0,1% Benomil 50—0,08% (Mancozeb 80—0,2% sau Captan 50—0,25% + + Dinocap 25—0,1% Fosalon 30—0,2%

Tabelul 57 (continuare)

Măsuri biologice	Măsuri fizice	Măsuri agrofitehnice	Obs.
4	5	6	7
			3 înepături/100 ovare Cînd se determină 3 ex./ /frunză 8—10 colonii/100 pomi
<i>Trichogramma</i> <i>embryophagum</i> 400 000 ex./ha Thuringin 0,1%			1—2% înepături sau 1—2% ouă 5—10% inflorescențe infestate 8—10 colonii/100 pomi
Idem ca la tra- tamentu 8			
<i>Trichogramma</i> <i>embryophagum</i> 400 000 ex./ha			Sub 5% fructe atacate Sub 1 cuib/pom
Idem ca la trata- mentul 10			
Idem ca la tra- tamentul 11 fără Thuringin			
Idem ca la tra- tamentul 11 fără Thuringin			

Nr. crt.	Momentul aplicării măsurilor (avertizare)*	Boala, dăunătorului sau buruienile	Măsuri chimice
0	1	2	3
15	Cînd fructul are diametrul de circa 4,5 cm	Rapăn (<i>Venturia inaequalis</i> (Cke) Wint), Făinare (<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell et Ev) Slam) Alte boli Păduchele din San José (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.) Viermele merelor (<i>Laspeyresia pomonella</i> L.)	Tiofanat M—70—0,1% Benomil 50—0,08% Mancozeb 80—0,2% sau Captan 50—0,25% + Dinocap 25—0,1%
16	Cînd fructul are diametrul de circa 5 cm	Idem ca la tratamentul 15	Idem ca la tratamentul 15
17	La 15 zile după cel anterior	Idem ca la tratamentul 15	Idem ca la tratamentul 15
18	Prima decadă din septembrie	Idem ca la tratamentul 15	Idem ca la tratamentul 15

Între măsurile chimice și cele biologice recomandate în tabel trebuie optat ori de cîte ori este posibil, pentru cele biologice. Și în acest caz numărul de tratamente este ridicat, dar posibilitățile de introducere a unei astfel de scheme în practică sînt mai mari.

Fazele de vegetație din prima coloană au numai caracter indicativ. Tratamentele se aplică în funcție de PEDP și metode de avertizare. La toți dăunătorii trebuie utilizate metodele de control indicate în capitolele de mai sus și în această situație se pot reduce considerabil numărul de tratamente.

13.14. Păr

Combaterea bolilor și dăunătorilor părului, prezintă multe asemănări cu cea a mărului, întrucît este atacat de agenți patogeni și insecte cu biologie similară sau chiar identică.

Combaterea integrată în livezile de păr constituie o problemă de care se ocupă intens grupa de lucru O.I.L.B.—S.R.O.P.

Într-un raport recent (A u d e m a r d, 1975) se prezintă situația combaterii integrate a viermelui mărului (*Laspeyresia pomonella* L.) în cazul atacului pe păr. Un număr mare de date obținute la măr, pot fi preluate și folosite la păr. Diferențele constau în faptul că acest dăunător se manifestă în cadrul agrobiocenozei părului, care are o structură diferită a acarofaunei și entomofaunei dăunătoare și utile.

Cercetările efectuate din acest punct de vedere au dus la stabilirea PEDP provizorii în cazul viermelui merelor și a altor specii dăunătoare, la elaborarea metodelor de control, a metodelor agrotehnice și chimice de combatere. Aceste elemente de integrare au fost de fapt adoptate de la cultura mărului la cea a părului (B a s s i n o și colab. 1973).

Tabelul 57 (continuare)

Măsuri biologice	Măsuri fizice	Măsuri agrofitehnice	Obs.
4	5	6	7
<i>Trichogramma embryophagum</i> 400 000 ex/ha			Sub 5% fructe atacate
Idem ca la tratamentul 15			
Idem ca la tratamentul 15			
Idem ca la tratamentul 15			

Dat fiind fauna auxiliară slabă din culturile de păr, se poate conta puțin pe acțiunea entomofagilor în frînarea atacului de purice melifer și afide. Dintre produse chimice pentru puricele melifer sînt recomandate cele cu acțiune scurtă (diclorvos, mevinfos) sau metidation, fosmet și monocrotofos. Pentru viermele merelor sînt indicate fosalonul și diflubenzuronul. Dintre alte produse selective se pot recomanda tetraclorvinfos și azinfos cu o jumătate de doză.

În Franța dăunătorii cei mai importanți ai părului sînt: viermele merelor *L. pomonella*), puricele melifer (*Psylla piri* L.); mai rar se întîlnesc afidele.

Dintre boli trebuie remarcat rapănul. Ținînd seama de acești dăunători și boli precum și de alte specii, se recomandă o schemă de tratamente integrate, care se deosebește destul de mult de cele calendaristice.

Exemplu de schemă de combatere integrată la păr (Acta, 1974)

Tratamentele se aplică în funcție de PEDP.

Dozele sînt indicate în grame de substanță activă la 100 l, aplicate cu volum normal 1 000 l/ha.

1. În căderea primei treimi a frunzelor

Boli (facultativ)

— Oxiclorură de cupru 500 g Cu
sau zeamă bordelează 20% produs comercial

2. Stadiul B

Boli (facultativ)

— Oxiclorură de cupru 250 g Cu

3. Începînd cu stadiul C

Rapăn

De asigurat pe toată perioada infecțiilor primare

— Captan 150 g (în afară de soiul *Beurré d'Avignon*)

sau tiram 200 g

sau mancozeb 160 g (unele soiuri sînt sensibile: *Duc de Bordeaux Conférence*, *Beurré Clairgeau*, *Beurré Diel*, *Duchesse d'Angoulême*, *Jeanne d'Arc*),

Acest ultim fungicid are o acțiune limitantă asupra puricelui melifer

Făinare

Dacă soiurile sînt sensibile — sulf

4. Stadiul E—E₂

În caz de atac de pîrelele melifer al părului

— diclorvos 100 g

sau mevinfos 50 g

Au acțiune și față de omizi și afide

În caz de omizi

— fosalon lichid 60 g

eficace și față de păduchi verzi

5. Stadiul G

În caz de atac de *Dysaphis piri*

— vamidotion 50 g + muiant

au acțiune și față de puricele melifer și păianjenul roșu

În caz de atac de tortricide + omizi

— fosalon lichid 60 g

sau acefat 56 g

sau azinfos + demeton-0-metilsulfon (eficace și față de puricele melifer)

În caz de acarieni

— dicofol lichid 50 g

sub bromopropilat 38 g

6. În mai

În caz de puricele melifer

— monocrotofos 30 g

Au acțiune față de afide și păianjenul roșu

sau fosmet 50 g

7. Din iunie pînă la recoltare

Rapăn

Dacă e nevoie — tratamente cu mancozeb 160 g

În cazul prezenței păduchelului din San José și *Epidiapsis leperii* Bär.

— metidation 40 g

În caz de purice melifer + viermele părului și alte omizi

— metidation lichid 40 g (*Louise Bonne* — sensibil)

sau azinfos 40 g

sau fosmet 50 g

În caz că e necesar să se combată viermele părului

— fosalon 60 g

În caz de atac de păianjen roșu

— dicofol lichid 50 g

sau hidroxid de triciclohexil staniu 30 g

În caz de atac de *T. urticae* și *T. atlanticus*

— dicofol lichid 50 g

sau binapacril 50 g

În caz că este necesar să se limiteze depunerea de ouă de iarnă de către păianjenul roșu, acest tratament trebuie făcut la jumătatea lunii august.

În caz de risc de boli în timpul păstrării

— benomil 30 g

sau metiltiofanat 70 g

8. Începutul lui septembrie

În caz de atac de *Zeuzera* — la soiuri precoce și semiprecoce

— mevinfos 50 g după recoltarea fructelor

Analizând situația combaterii puricelui melifer în special în S.U.A. (Hoyt și Burts 1974) se constată că acesta a crescut ca importanță, ca urmare a aplicării tratamentelor cu pesticide polivalente pentru combaterea viermelui perelor, a acarienilor și a păduchelui din San José. Fauna auxiliară ce asigură combaterea naturală a puricelui melifer: e puțin studiată, totuși în scopul protejării ei se recomandă tratamente primăvara împotriva adulților, atunci când auxiliarii nu se manifestă.

Dintre alți dăunători, care pot deveni periculoși în anumite situații, trebuie menționați păianjenii fitofagi.

În livezile de păr netratate mai mulți ani, densitățile de acarieni sînt scăzute (Westigard, 1971). Dacă într-o livadă de păr se opresc tratamentele, se observă o oarecare desfrunzire a pomilor ca urmare a atacului de *T. urticae*, dar în anii următori nu se mai observă. În schimb densitățile de *P. ulmi* au continuat să crească deși era prezent un prădător eficient *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt.

În scopul protejării prădătorilor s-au redus dozele de azinfos metil la 226 g/0,405 ha pentru *L. pomonella* L. la toate cele 3 tratamente ce se recomandă.

Aplicarea a 3 stropiri cu ulei (Orchex 796 Oil) 3,785 l/378,5 l apă îmbunătățește combaterea lui *P. ulmi*.

În țară la noi cercetările pentru raționalizarea tratamentelor, au mers pe linia elaborării metodelor de avertizare. Astfel au fost elaborate metode pentru viermele părului, rapănul părului, păduchele din San José.

Păduchele din San José complică mult elaborarea schemelor de combatere integrată în comparație cu țările unde prezența lui este redusă. Schemele de combatere de la noi pe soiuri sensibile recomandă pînă la 14 tratamente. Există însă condiții reale pentru ca acestea să fie reduse la 9—10, dacă se vor elabora PEDP și utiliza mijloace selective și biologice de combatere.

13.15. Piersic

Cultura piersicului a beneficiat de asemenea de lucrări numeroase în direcția combaterii integrate. Numărul relativ ridicat de tratamente cu insecticide, acaricide și fungicide datorită perilor prezenți pe fruct, duce de regulă la acumularea de reziduuri mult mai mari decît în cazul speciilor cu fructe a căror suprafață este lipsită de peri.

Pe de altă parte apariția de rase rezistente de afide la diferite insecticide, a impus și ea reconsiderarea metodelor de combatere la această cultură.

Combaterea afidelor (*Myzodes persicae* Sulz.) se poate face în mod integrat pe diferite căi (T a m a k i și P o w e l l, 1972) 1) lăsarea de benzi de pomi netratați pentru iernarea insectelor utile, 2) tăierile ca mijloc agrotehnic de combatere, 3) aplicarea de defolianți (clorat de sodiu) care pot spori eficacitatea speciilor de *Syrphus*, 4) utilizarea în alternanță a endosulfanului cu defolianți pentru a proteja și speciile de *Phytoseiidae*.

Programul de combatere integrată elaborat în Ontario Canada (M c P h e e, 1975) a permis să se reducă numărul de tratamente pentru molia orientală a piersicului de la 7 la 3—4 pe an. Acesta cuprinde: 1) un tratament cu ulei la fiecare 3—4 ani, 2) o stropire cu imidan la 5—10 zile după înflorire, 3) o stropire în iulie împotriva moliei orientale cu produse selective, 4) o stropire cu 10—14 zile înainte de coacere pentru molia orientală cu produse selective. Metodele de control cuprind diverse posibilități, inclusiv cursele cu feromoni.

Cercetările cele mai numeroase efectuate pînă acum asupra combaterii integrate a dăunătorilor piersicului au fost efectuate în Franța. O poziție predominantă au următoarele două insecte: păduchele verde (*Myzodes persicae* Sulz.) și molia orientală (*Grapholitha molesta* Busk). Dintre măsuri primele întreprinse pentru limitarea tratamentelor trebuie menționate stabilirea metodelor de control a evoluției păduchelui verde.

În cazul moliei orientale se folosesc curse cu feromoni (Orfamone) care permite să se determine cu ușurință nivelul populației adulte; pentru larve s-au elaborat metode de control a atacului pe fructe. În funcție de datele ce se obțin se stabilește momentul de aplicare a stropirilor și numărul de tratamente necesar.

Pentru alți dăunători de asemenea s-au stabilit PEDP.

Extinse pe o suprafață de 1 350 ha aceste metode au permis reducerea tratamentelor în 1974 cu peste 50% (L e c l a n t și M i l a i r e, 1975).

Numărul mare de tratamente aplicat după schemele convenționale nu permit parazitului *Prosaltella berlesii* How. să se înmulțească suficient pentru a limita numărul de păduchi țestoși. Pentru a proteja acest parazit, în funcție de biologia dăunătorului s-a intervenit cu tratamente numai la prima generație primăvara, s-au determinat PEDP pentru alte specii și s-au ales pesticidele cele mai selective pentru *P. berlesii*.

Inițial (1970) se aplicau următoarele tratamente: ulei galben de petrol 1,5%, azinfos metil 40 g, metidation 40 g, fosalon 60 g și dicofol 50 g. În urma introducerii elementelor de integrare (1972) s-a ajuns la 1 tratament cu ulei galben 1,5% și două cu fosalon 60 g. Procentul de păduchi țestoși (*P. pentagona*) a scăzut sub 10%, procentul de parazitare fiind deosebit de mare.

Cercetările efectuate au permis să se pună la punct o schemă de tratamente redată în continuare.

Exemplu de scheme de combatere integrată la piersic (Acta, 1974)

Tratamentele se aplică în funcție de PEDP.

Dozele sînt indicate în grame de substanță activă la 100 l, aplicate:

1. La căderea primii treimi a frunzelor

Boli (facultativ)

— Oxiclorură de cupru — 250 g cupru sau zeamă bordelează 1%

În caz de prezență a bacteriozei (pieirea bacteriană) trei tratamente cuprize de la începutul căderii frunzelor până la căderea totală a frunzelor. Dozele de cupru metalic se vor aplica în creștere 250 g, 500 g și 1 000 g. Se indică folosirea unui muiant.

În cazul unui atac important de *Fusicocum*

Benomil sau metiltiofanat sau carbendazim în stadiul E—F

2. Stadiul A (ianuarie)

Boli (facultativ)

— oxiclорură de cupru

Forme de iarnă ale dăunătorilor (facultativ)

DNOC — 300 g

3. Stadiul B. (umflarea mugurilor)

Bășicarea

— Ziram 175 g

sau tiram 175 g

4. Stadiul C—D

În caz de atac de păduchi verzi

— lindan uleios 30 g

sau pirimicarb 37,5 g

sau metamidofos 50 g

În caz de omizi defoliatoare

lindan uleios 30g. Este eficace și față de tripsi (nectarine)

5. Stadiul E—F

În caz de risc de monilioză sau de rapăn

— tiram 200 g

În caz de tripsi pe nectarine

— endosulfan 60 g

6. Stadiul G

Făinare

— Sulf 700 g

sau chinometionat 12 g (în caz de păianjenul roșu)

În caz de păduchi de frunză

— pirimicarb 37,5 g

sau metamidofos 50 g

sau acefat 56 g

În caz de tripsi pe nectarine

— lindan 30 g

În caz de tripsi + păduchi de frunză pe nectarine

— vamidotion

7. Stadiul H—I

Făinare

— sulf 500 g

Păianjenul roșu

— dicofol lichid 50 g

8. În mai

Făinare

— sulf 400 g

În caz de păduchi de frunză

— pirimicarb 37,5 g
sau metamidofos 50 g
sau acefat 56 g

În caz de *Grapholitha molesta* Busk.

— fosalon lichid 60 g. Este eficace și față de păduchele de frunză

În caz de prezență a păduchelui din San José sau *Pseudaulacapsis pentagona* (sfârșitul lui mai — începutul lui iunie)

— metidation pulbere umectabilă 40 g de utilizat singur
Este eficace și față de omizi defoliatoare și păduchi de frunză

9. Începînd cu luna iunie

În caz de prezență a insectei *Grapholitha molesta* + păduchi verzi

— fosalon lichid 60 g

În caz că este necesar a se aplica un tratament înainte de recoltare

— mevinfos 50 g
sau diclorvos 125 g

În caz de prezență a acarienilor

— dicofol lichid 50 g
sau dicofol + tetradifon
sau hidroxid de triciclohexil staniu (Plictran) 30 g

10. Înainte de recoltare

Monilioza sau alte boli de depozit

— benomil 30 g
sau metiltiofanat 70 g

După cum se poate observa și în acest caz numărul de tratamente posibil rămîne destul de mare; de asemenea lipsesc mijloacele biologice de combatere.

În țară la noi cercetările pentru combaterea integrată a dăunătorilor piersicului, în special a moliei orientale (*Grapholitha molesta* Busk) și molia vîrgată (*Anarsia lineatella* Zell) au fost începute încă din 1970. S-a cercetat biologia acestor specii, s-a identificat fauna utilă din livezile de piersic, metodele de avertizare și s-au experimentat schemele de combatere integrată. De asemenea s-au pus la punct metodele de control pe bază de feromoni.

Principalele elemente de integrare le-au constituit: 1) metoda de avertizare inclusiv utilizarea de feromoni, 2) utilizarea de pesticide selective, 3) introducerea de mijloace biologice de combatere și anume *Thuringin* (*B. thuringiensis*) (I a c o b M. date nepublicate, 1976).

Comparînd schema nouă de combatere cu cea veche care cuprindea 12 tratamente, se constată o reducere cu circa 30% a numărului lor. Actuala schemă de combatere trebuie încă îmbunătățită în sensul sporirii selectivității preparatelor față de fauna utilă.

13.16. Prun

Tentativele de abordare a combaterii integrate și la alte culturi pomicele sînt numeroase. Totuși pînă acum la puține dintre ele s-a ajuns la scheme cu adevărat integrate. De obicei se reușește să se introducă elemente de combatere integrată la un dăunător sau o boală fără să se aibă în vedere și interacțiunile cu alte elemente a schemei de combatere în cadrul agrobiocenozelor.

Cercetări mai numeroase s-au făcut la prun. Combaterea integrată a acarienilor (*Tetranychus McDanielli* Mc Gregor) în livezile de prun din statul Washington (Anthon și Smith 1975) cuprinde: 1) tratamente cu ulei 68,2 l/ha + etion 1,42 kg/ha, 2) la densități ridicate de *Aculus fockeui* Nal et Tst. (>80 ex/frunză) se tratează cu endosulfan 1,4 kg s.a./ha la sfârșitul lui iunie, 3) pragul ridicat de *A. fockeui* este necesar pentru ca prădătorul *Typhlodromus (Metaseiulus) occidentalis* Nesbitt să se mențină, 4) PEDP pentru alți dăunători.

Elementele de combatere integrată a dăunătorilor prunului sînt introduse treptat în R. P. Bulgaria (Poulev, 1975). Astfel pentru combaterea viermelui prunelor se aplică *B. thuringiensis* + 1/10 din doza de fosalon sau tetraclorvinfos, însă numărul de tratamente crește aplicîndu-se schema 2+2 sau 2+3.

Touzeau (1975) în Franța s-a pus la punct o serie de metode de prognoză de iarnă și de control vizual pentru *Panonychus ulmi* Koch., păduchii verzi (*Brachycandus helichrysi* Kalt. *Hyalopterus pruni* Geoffr.) viespi (*Hoplocampa flava* Klug.), viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana* Tr.) și monilioze (*Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl) Honey, *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl) Honey). Totodată s-au stabilit și PEDP.

Cursele cu feromoni au dat rezultate foarte bune în cazul viermelui prunilor (*L. funebrana*).

Schema indicată în continuare (tabelul 58) este apropiată de combaterea

Tabelul 58

Schema de tratamente pentru prunul d'Ente în combaterea dirijată (Touzeau, 1975)

Stadiul de vegetație	Dăunători sau boli	Substanțe active	Doza s.a./ha	Observații
1	2	3	4	4 5
A	Mușchi, licheni insecte, acarieni	Dinoterb sau ulei galben	3 kg 30 l ulei	La 3—4 ani pe arbori adulți
E	<i>Monilia laxa</i>	Mancozeb Faltan Tiram	1,6 kg 1 kg 2 kg	În parcelele sensibile la monilioză pe flori
G—H	Păduchi verzi Omizi defoliatoare <i>Hoplocampa</i>	Oleoparation sau lindan	5 l 0,3 kg	În cazul atingerii PEDP
Începutul ui mai	Rugină Păduchi verzi	Mancozeb Vamidotion sau Oxidemeton metil	1,6 kg 0,5 kg 0,25 kg	idem
Vara	Rugină Viermele prunelor <i>Panonychus ulmi</i> <i>Păduchele linos</i>	Mancozeb Fosalon Dicofol sau Plictran Vamidotion sau Oxide- meton metil	1,6 kg 0,6 kg 0,5 kg 0,3 kg 0,5 kg 0,25 kg	2 tratamente obligatorii în iunie-iulie 2—4 tratamente în funcție de capturi în curse și controale În cazul atingerii PEDP
Căderea pe- tale	Bacterioze	Cupru	5 kg	Obligatorii la căderea a 75—80% din frunze

integrată, dar încă trebuie perfecționată din punct de vedere al pesticidelor selective și mijloacelor biologice de combatere.

În combaterea dăunătorului prunului se pot utiliza și lansările de *Trichogramma*. De asemenea din datele mai vechi trebuie menționată metoda de avertizare pentru *Polyistigma rubrum* (Pers) D.C. care limitează substanțial numărul de tratamente. Schemele de combatere integrată la prun încă nu sînt puse la punct.

13.17. Viță de vie

Schimbările din tehnologia de cultură a viței de vie, ca și intensificarea combaterii chimice au dus la fenomene nedorite.

Unele produse cum sînt cele pe bază de diclofluanidă, captan, faltan etc. pot lăsa reziduuri care influențează fermentația. În alte zone se observă apariția de acarieni și forme de ciuperci rezistente la fungicide sistemice (*Uncinula necator* (Schw) Burr., *Sclerotinia fuckeliana* (De Bary) Fck) (Baicu, 1976).

Chaboussou (1975) afirmă că stropirile cu zineb, maneb și propineb duc la creșterea atacului de făinare de 2,2 ori mai mult decît în cazul matorului și de 13,8—2,7 mai mare decît în cazul faltanului și a zemei bordeleze 0,5%.

Aplicarea de insecticide carbamice, cloroderivați, fosfororganice etc. a dus la înmulțirea în masă a acarienilor (*Tetranychus urticae* Koch) și a ci-cadei *Empoasca flavescens* F.

Această acțiune se datorește creșterii formelor solubile de azot și a zahărului reducător în viță sub influența tratamentelor. Aceste fenomene au impus revizuirea metodelor de combatere.

Dat fiind importanța și complexitatea problemelor de combatere a bolilor și dăunătorilor viței de vie; O.I.L.B. a organizat deja o grupă de lucru specializată pentru combaterea integrată în viticultură (Anonim, 1976).

Aceasta a reușit deja să elaboreze o serie de elemente de combatere integrată. Încercările de capturare a adulților de *Lobesia botrana* cu ajutorul curselor cu feromoni, au dat rezultate bune și în acest fel se pot perfecționa metodele de avertizare pe această cale. Atacul de molii din generația a II-a și a III-a favorizează puternic mucegaiul cenușiu și această corelație trebuie luată în considerație în cadrul lucrării de combatere.

A fost experimentat un amestec de Dipel (*B. thuringiensis*) + 0,5—3% zahăr pentru combaterea moliei cu rezultate bune în combatere. De asemenea un hormon juvenil a asigurat o eficacitate ridicată.

Limitarea tratamentelor pentru acarieni se realizează pe baza metodelor de control de iarnă, de primăvară și vară, și stabilirea PEDP provizoriu. Tot în același scop a fost cercetată atent selectivitatea pesticidelor, efectele lor secundare asupra faunei utile și rolul dușmanilor naturali în combatere.

Grupa de lucru a analizat în mod deosebit situația combaterii mucegaiului cenușiu. Apariția raselor rezistente de *B. cinerea* la benzimidazoli, a complicat situația combaterii chimice. Cercetările mai noi au arătat eficacitatea ridicată a noilor produse pe bază de vinclozolin (Ronilan) și glicofen (Rovral).

Dintre metodele de aplicare a tratamentelor antibiotice, se pare că cea mai eficace este cea care include adaosul de produse specifice în doze mici la fiecare tratament contra manei plus două tratamente speciale antibotritice: în faza de pîrgă și cu 3 săptămîni înainte de recoltare.

Apariția raselor de *B. cinerea* rezistente la benzimidazoli are un efect suplimentar negativ, deoarece aceste rase sînt capabile să atace puternic și soiurile rezistente în mod natural la această boală, cum este *Cabernet-Sauvignon*.

De mare utilitate în vederea integrării măsurilor de combatere s-au dovedit tabelele cu selectivitatea pesticidelor pentru diferite artropode utile în vii (Touzeau).

Dintre pesticidele selective pentru *Typhlodromus* sp., *Zetzellia mali* Ewing. și *Stethorus* sp. pot fi citate fosalonul, tetradifonul și altele.

Sînt recomandate de asemenea o serie de metode culturale care joacă un rol mare în combaterea bolilor; combaterea buruienilor, tăierile sistematice de conducere, îndepărtarea frunzelor bazale etc.

În R. S. S. Gruzină (Batișvili și Decanoidze 1972) există un mare număr de dăunători pe vița de vie, ceea ce necesită un complex de măsuri. Combaterea atacului de *Polyphylla olivieri* Gast se realizează pe cale chimică deoarece are puțini dușmani naturali. Păduchii țestoși pot fi combătuți un singur tratament cu fosalon sau fosfamid aplicat la sfîrșitul înfloritului, deoarece în continuare dăunătorul este oprit de către *Coccophagus licimina* Wlk. Insectele din genul *Pseudococcus* pot fi combătute cu malation și fosfamid la începutul perioadei de vegetație, și în continuare cu ajutorul unor paraziți cum sînt *Cryptolaemus* și *Leptomastidea abnormis* Gir.

Prima generație de molii se combate ușor cu tratamente chimice (fosalon, fosfamid, formotion etc.). La generația a 3-a și parțial a 2-a rezultate bune se obțin cu tratamente cu entobacterin.

În R. S. S. Azerbaidjană vița de vie se cultivă în toate zonele agricole cu excepția zonelor înalte ale munților și a locurilor sărăturate. În funcție de distribuția pe orizontală și verticală a vitei se întîlnesc diverse specii de insecte și acarieni, în număr total de peste 100 (Khalilov, 1975).

Dintre acestea un rol mare îl are: 1) filoxera, *Planococcus citri* Risso. *Polyphylla olivieri* Gast., *Lobesia (Polychrosis) botrana* Den et Schiff., acarienii (*Schizotetranychus pruni* Reck) și erinoza (*Eriophyes vitis* Pgst). Dintre boli se remarcă și aici mana, făinarea, antracnoza, cancerul bacterian, putregaiul cenușiu etc. În aceste condiții sistemul de combatere a bolilor și dăunătorilor vitei de vie cuprinde: 1) distrugerea buruienilor, arătura de toamnă și introducerea în sol a 1,2—1,5 kg s.a. lindan/ha, 2) tăierea ramurilor atacate de antracnoză și dăunători și distrugerea lor, 3) tratamente cu lindan pentru combaterea filoxerei pe materialul de plantat, 4) tratamente de iarnă cu emulsie 50% din preparatul 30 C sau 20% nitrofen, 5) prăfuiri cu HCH 12%, 6) în cazul atacului de *Isophya adelungii* Stschell. se face un tratament cu carbaril 85—0,30%, 7) combaterea filoxerei odată la 4—5 ani prin tratarea solului cu hexaclor butadien 200—250 kg/ha, 8) introducerea între rînduri a 50 kg/ha de HCH 25% pentru combaterea insectei *Polyphylla olivieri*. Tratamentele de combaterea manei se face periodic la 8—15 zile în funcție de ploi și rouă, începînd cu apariția primelor 4—5 frunze cu produse cuprice și acuprice, iar pentru făinare se recomandă 2—3 tratamente cu sulf.

Păduchii țestoși se combat ca și moliile cu fosalon. Tot în acest complex de combatere este inclusă și aplicarea de erbicide și anume dalapon 10—15 kg/ha, atunci cînd buruienile au 10—15 cm înălțime.

Diversitatea mare de boli și dăunători, impune un mare număr de lucrări de combatere, dintre care lipsesc totuși mijloacele biologice, iar PEDP nu au fost încă elaborate.

În țară la noi elementele de combatere integrată au fost introduse de mult în practică. Au fost elaborate metode de avertizare pentru mană (*Plasmopara viticola* (Berk et Curt) Berl et de Toni), antracnoza (*Elsinoë ampelina* (De Bary) Shear), moliiile (*Lobesia botrana* Den et Schiff, *Eupoecilia ambiguella* Hb), *Anomala solida* Erich. și filoxera (*Phylloxera vastatrix* Planch.). Cu toate acestea lipsește o metodă corespunzătoare de avertizare pentru mușgaiul cenușiu (Baicu, 1976).

Dintre metodele biologice trebuie citat *Thuringinul* (*B. thuringiensis*) care a dat rezultate bune în combaterea moliiilor (Alexandri și Filip, 1974). Un alt produs biologic este Biozinul care conține o sușă avirulentă de *A. tumefaciens* și care aplicat în perioada de formare combate cancerul bacterian produs de *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith et Tows) Conn.

Obținerea de clone libere de virusuri și înmulțirea lor are o mare importanță pentru vița de vie. Sistemul de producere de astfel de material săditor constituie o premiză esențială pentru o cultură productivă și sănătoasă.

Un interes deosebit prezintă soiurile rezistente la mană și făinare care s-au obținut în U.R.S.S., la noi și în alte țări în ultimii ani. Pentru o serie de scopuri, acestea chiar dacă nu ating nivelul calitativ al soiurilor consacrate, pot fi utilizate cu succes.

După cum se constată preocupările multiple existente în acest domeniu nu vor întârzia să ducă la realizarea unei scheme de combatere integrată complete.

13.18. Citrice

Într-o serie de țări au fost elaborate programe de combatere integrată (R. A. Egipt, Grecia, Japonia etc.) care includ în principal utilizarea de pesticide selective și mijloace biologice de combatere. Înlocuirea pesticidelor ne-selective cu uleiuri minerale, ajută restabilirea unui echilibru mai favorabil culturii în agrobiocenoză. Paralel se fac încercări de stabilirea PEDP.

În Israel pentru combaterea speciilor cheie: *Aonidiella aurantii* Mark., *Chrysomphalus aonidium* L., *Ceroplastes floridensis* Comst., *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead și *Ceratitidis capitata* Wiedemann s-au introdus pentru acclimatizare 26 specii de dușmani naturali. De asemenea cercetarea faunei auxiliare utile locale a arătat existența a peste 60 de specii din *Homoptera* și numeroase *Phytoseiidae*. Principala măsură de integrare o constituie protejarea lor și în acest scop s-au ales pesticidele cele mai selective (Rosen, 1967).

Pași importanți în direcția elaborării metodelor de combatere integrată s-au făcut în California, Texas, Luisiana, Arizona etc. (Deal, Deal și Brogdon, 1972). Și aici un element important l-a constituit acclimatizarea de prădători și paraziți din alte țări. În ansamblu însă predomină metodele chimice.

O metodă interesantă care se aplică în numeroase țări o constituie tratarea în benzi a livezilor de citrice. În vederea protejării faunei utile și a limitării reziduurilor se stropesc numai 1/2 din pomi.

În anul următor se tratează cealaltă jumătate din pomi rîndurile alter-nîndu-se două cîte două (DeBach și Landi, 1959). O variantă mai eficace o constituie stropirile cu malation + hidrolizat de proteină (atractant) care se aplică în același fel. Datorită atractantului are loc o concentrare a muștei mediteraneene pe rîndurile tratate unde și moare.

Un număr mare de dăunători se constată în culturile de citrice din R. S. S. Georgiană, dintre aceștia trebuie citați: *Dialeurodes citri* Riley et How, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché, *Icerya purchasi* Mask, *Pseudococcus maritimus* Ehrh., *Aonidiella citrina* Cog., *Panonychus citri* Mc. Greg. și alții (Novițcaia și Grapindașvili, 1975).

Densitatea populațiilor acestor dăunători este reglată, după o identificare incompletă, de 22 de specii de *Coccinellidae*, 85 specii de paraziți din ordinul *Hymenoptera*, 7 specii de *Neuroptera*, 3 din *Thisanoptera*, 6 de *Syrphidae*, 7 de *Phytoseiidae* și altele. Acești dușmani joacă un rol important în combaterea naturală.

Speciile introduse în mod special: *Rodolia cardinalis* Muls., *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., *Lyndorus lophantus* Blais, de asemenea ajută substanțial la protejarea culturilor.

Numărul și varietatea mare a dușmanilor naturali impun alegerea unor pesticide cât mai selective. Cele mai corespunzătoare sînt cele organofosforice precum și uleiurile minerale. Zinebul și în general ditiocarbamații au un rol ridicat nu numai în combaterea bolilor ci și în combaterea unor acarieni. Aceste produse sînt foarte indicate în combaterea integrată.

Sistemul elaborat cuprinde tratamente în focare mijloace agrotehnice, lansări de paraziți din crescătorii, stropiri cu sporii ciuperci entomoparazite (*Aschersonia* sp.).

Metodele de combatere integrată de la citrice sînt dintre cele mai elaborate și din punct de vedere al aclimatizării de prădători și paraziți pot fi un exemplu.

Bibliografie

- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pommier I. Aperçu sur les ravageurs et maladies, 137 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pommier II. Cycle évolutif des principaux ennemis, 40 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pommier III. Contrôles, seuils et indications pour la lutte, 89 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pêcher I. Aperçu sur les ravageurs et maladies, 108 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pêcher II. Cycle évolutif des principaux ennemis, 25 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1974 — Lutte intégrée — Pêcher III. Contrôles, seuils et indications pour la lutte, 68 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1975 — Lutte intégrée — Poirier I. Aperçu sur les ravageurs et maladies, 142 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1975 — Lutte intégrée — Poirier II. Cycle évolutif des principaux ennemis, 42 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ACTA, 1975 — Lutte intégrée — Poirier III. Contrôles, seuils et indications pour la lutte, 80 p. O.I.L.B./S.R.O.P., Paris.
- ADAMS, C. H., CROSS, W. H., 1969 — Insecticide resistance in *Bracon mellitor*, a parasite of the boll weevil, J. econ. Entomol., 60, 1 016—1 020.
- ADASCHEVICI, B. P., 1966 — Vlianie himiceskih i mikrobiologhiceskih obrabotok na parazitov kapustnoi moli, Zoologhiceskii Jurnal, XIV, 7, 1 040—1 046.
- ADASCHEVICI, B. P., 1970 — Puti sohranenia entomofagov pri himiceskih obrabotkah ovoscinih kultur. Tezisi dokladov — Toxikologhiceskie issledovania sredstv zasciti rastenii i ih primenenie s uciotom sohranenia selskohozaistvennih zivotnih i poleznih prirodnihih organizmov, 23—26.06.1970, VIZR — Leningrad, p. 30—31.
- ADASCHEVICI, B. P., 1971 — Entomofaghi vesennei kapustnoi muhi (*Hylemyia brassicae* Bouché), Zascita ovoscinihi rastenii, vol. XII, nr. 3, 3—19, Izd. „Cartea Moldovenească”, Chişinău.
- ADASCHEVICI, B. P., 1974 — Roli mnogoiadnih entomofagov v agrobiotenoze ovoscinogo polia. Entomofaghi, fitofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii, Izd. Ştiinţa, Chişinău.
- ADASCHEVICI, B. P., 1974 — Dinamika cislennosti hiscinihi nasekomihi na nektaronosah. Entomofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii, Chişinău, p. 11—18.
- ADASCHEVICI, B. P., 1974 — Vzaimootnoşenia tlei, ih parazitov i sverhparazitov v agrobiotenoze ovoscinihi polci. Entomofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii, Chişinău, p. 3—10.
- ADASCHEVICI, B. P., 1974 — K faune i znachenie paukov (*Arachnida*, *Aranei*) na ogorodah Moldavii. Entomofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii. Chişinău, p. 19—22.
- ADASHKEVICH, B. P. 1975 — Entomophages and acariphages in vegetable pest control in the U.S.S.R. VIIIth Int. Cong. Prot., Moscow, vol. III — Papers at sessions, p. 7—12.
- ADASCHEVICI, B. P., KUZIN, A. A., 1971 — Integrirovannaia borba s gorohovoi tlei (*Acyrtosiphon pisum* Harris) na ovoscinom gorohu v Moldavii, Voprosi Zasciti rastenii, Chişinău, t. 2, 3—18.
- ADASCHEVICI, B. P., PEREKREST, O. N., 1974 — Primenenie *Aleochara bilineata* Gyll. (Coleoptera, Staphylinidae) v borbe s kapustnoi i lukovoi muhami, s. 9—16.

Entomofaghi, fitofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii. Izd. Știința, Chișinău.

- ADKISSON, P. L., 1972 — Use of cultural practices in insect pest management, p. 37—50, in Implementing practical pest management strategies, USDA Ext. Serv.
- AGULHON, R., 1974 — Techniques et matériels de traitement en viticulture. Phytoma, 26, 255, 17—22.
- ALEXANDRESCU, S., 1974 — Influența insecticidelor sistemice asupra modificărilor raportului numeric între afidul *Myzodes persicae* Sulz. și *Coccinella septempunctata* L., An. I.C.P.P., vol. X, p. 389—394.
- ALEXANDRESCU, S., BAICU, T., 1971 — Utilizarea inhibitorilor de nutriție la protejarea culturii de cartof contra atacului gândacului din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata* Say), An. I.C.P.P., vol. IX, p. 449—456.
- ALEXANDRI, AL. AL. jr., FILIP, I., 1974 — Rezultate ale combaterii moliei strugurilor (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.) cu substanțe noi. Rev. hort. vitic. nr. 5, 80—85.
- ALEXIDZE, G., BEJANISVILI, I., 1974 — Раціональне примененіє хімічеських і біологічеських препаратів протів некотрих вредітелі плодівого сада. XIX Міждународній конг. садіводства, Варшава, Доклади совєтських учасників, p. 9—12.
- ALFORD, D. V., 1972 — Chemical control of the strawberry mite on mown and unmown strawberry plants, Plant Path., 21, 2, 92—94.
- ALIMUHAMEDOV, S. N., 1975 — System of cotton protection measures in the U.S.S.R., VIII th Int. cong. Plant Prot., Moscow, vol. III — Papers at sessions, p. 73—77.
- ALI NIAZEE, M., STAFFORD, E. M., K.I.D.O., H., 1974 — Management of grape pests in central California vineyards: toxicity of some commonly used chemicals to *Tetranychus pacificus* and its predator *Metaseiulus occidentalis*, J. econ. Entomol., 67, 4, 543—547.
- ALTMAN, J., 1973 — Interactions of pesticides in predisposing plants to disease. 2nd Int. Cong. Plant Path., Minneapolis, Minnesota, 5—12 sept. 1973, Abstracts of papers, 1 130.
- ANDRIESCU, I., 1973 — Chalcidoïdiens (Chalcidoidea, Hym., Insecta) d'importance économique de Roumanie (Catalogue hôte/parasite, parasite/hôte), Lucr. Staț. Stejarul, Ecol. ter. gen. 1972—1973, p. 155—190.
- ANDRIESCU, I., SAUCINITEANU, V., 1973 — Recherches sur le complexe de parasites (Hymenoptera, Chalcidoidea) du pou de San José en Roumanie, la zone sous-carpatique de la Moldavie, Lucr. Staț. Stejarul, Ecol. ter. gen. 1972—1973, p. 239—252.
- ANICHINA, N. E., BEGLIAROV, G. A., BUSCIK, T. N., PLOTNIKOV, V. F., 1968 — О токсичности пестицидов для хищного клеща фитосейула (*Phytoseiulus persimilis* A. H.), Trudi, XIII Mejd. entomol. cong., Moskva, t. II, p. 121.
- ANKERSMIT, G. W., 1975 — The sterile-male technique as a means of controlling the summer fruit tortrix *Adoxophyes orana* F. R. (Lepidoptera, Tortricidae), C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 271—275.
- ANTHON, E., SMITH, L., 1975 — Integrated control of mite on prunes in central Washington, J. econ. Entomol., 68, 5, 655—656.
- AREȘNICOV B. A., ROGOCIAIA E. G., SUSIDCO P. I., FEDCO I. A., 1975, Vrediteli pșeniți, rji, iacimenia, ovsă, prosa. p. 173—185 în Vasiliev V. P. Vrediteli selsohoziaistvennih kultur i lesnih nasaj denii, tom III, Kiev, Uroжай.
- ATANASOV, N., 1972 — Vozmojnost ispolizovania хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* v borbe s atlanticeskim klesciom *Tetranychus atlanticus* Mc Greg v replicinoi kulture ogurca, Sim. po biologiceskoj borbe, București, oct. 1972.
- AUDEMARD, H., 1971 — La lutte intégrée contre le carpocapse, essai d'aménagement de la lutte chimique, Acad. Agr. de France, séance 24 nov., p. 1457—1467.
- AUDEMARD, H., 1973 — L'aménagement de la lutte chimique contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) en verger de pommiers, un premier pas dans la lutte intégrée, Défense des végétaux, 27, no. 160, mars-avril, p. 99—114.
- AUDEMARD, H., 1974 — La lutte intégrée en verger de pommiers. Possibilités d'aménagement de la lutte chimique contre le carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) en France, Bull. techn. Inform. 290, p. 455—465.
- AUDEMARD, H., 1975 — Le problème du carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) dans la lutte intégrée en verger de poiriers. Rapport O.I.L.B./S.R.O.P. — Manosque (France), 16—18 sept., Session lutte intégrée en verger de poiriers.
- BADOWSKA, T., 1974 — Zwalczenie bawelonicy korowki, Sad nowoczesny, 6, p. 13—17.

- BAICU, T., 1972 — Utilizarea rațională a produselor fitofarmaceutice, Probleme agricole, 6, p. 44—51.
- BAICU, T., 1974 — Distribution des maladies et des ravageurs du maïs en Roumanie et principaux problèmes posés par la lutte, 13 p., Symp. Roumain-Français — Les maladies et les ravageurs du maïs et du sorgho, București.
- BAICU, T., 1975 a — Efecte secundare negative, ale aplicării pesticidelor. Producția vegetală — *Horticultura*, XXIV, 4, p. 39—41.
- BAICU, T., 1975 b — Importanța dozelor de pesticide în protecția plantelor. Probleme de protecția plantelor, vol. II, O.I.D.A.I.A., p. 54—62.
- BAICU, T., 1975 c — Rolul combaterii integrate a bolilor, dăunătorilor și buruienilor în prevenirea efectelor secundare negative ale pesticidelor. Probleme de protecția plantelor, vol. II, O.I.D.A.I.A., p. 13—32.
- BAICU, T., 1975 d — Situația cercetărilor și a utilizării în practică a metodelor de combatere integrată, I.N.I.D., 100 p.
- BAICU, T., 1976 a — Elemente de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor în viticultură. Producția vegetală — *Horticultura*, 6, p. 55—58.
- BAICU, T., 1976 b — Organizarea cercetării în domeniul combaterii integrate la noi în țară. Lucrările celei de a IV-a Conf. de protecția plantelor, București, sept. 1978.
- BAICU, T., 1976 c — Cîteva probleme ecologice ale protecției plantelor. Producția vegetală — Cereale și plante tehnice, 12, p. 33—38.
- BAICU, T., 1977 — Contribuții la studiul agrodizponibilității. An. I.C.P.P., vol. XII p. 291—309.
- BAICU, T., JILAVEANU, A., COSTESCU, M., ENE, I., 1977 — Efficacité de plusieurs surfactants dans la lutte contre les maladies à virus du tabac. Rev. Roum. Virusologie tom. 28, p. 9—14.
- BAICU, T., NÄGLER, M., RAȘCANESCU, M., PAULIAN, FL., 1973 — Tratatamentul semințelor de cereale și produse complexe, An. I.C.P.P., vol. IX, p. 425—432.
- BAICU, T., RAȘCANESCU, M., ENE, I., BIANU, T., 1977 — Combaterea bolilor grîului prin tratamente aplicate în perioada de vegetație, An. I.C.P.P., vol. XI (sub tipar).
- BAGGIOLINI, M., FAVRE, G., FIAUX, G., 1973 — Lutte intégrée et lutte dirigée en vergers. Rev. Suisse Vitic. Arb. Hort. V, (3) 83—90.
- BAGGIOLINI, M., FIAUX, G., 1975 — La lutte intégrée dans les vergers suisses. Les phases évolutives de son introduction dans la pratique. C. R. 5^e Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 27—36.
- BAGGIOLINI, M., KELLER, E., MILAIRE, H. G., STEINER, H., 1971 — Guide de détermination pour les contrôles périodiques en verger de pommiers. Contrôle visuel, O.I.L.B.
- BAKER, E. A., 1976 — Systems modelling as an approach to pest management, E.P.P.O., Bull. 6 (2) p. 47—55.
- BAKER, K. F., 1973 — Biological control of soil-borne plant pathogens, 14 p. Univ. of California.
- BALACHOWSKY, M. A., 1950 — La destruction des insectes auxiliaires entomophages par les traitements insecticides et ses conséquences. C. R. Acad. Agr. de France, extrait du procès verbal de la séance du 15 mars 1950.
- BALACHOWSKY, M. A., 1951 — Avantages et défauts des insecticides organiques de synthèse. Meded. Landbouwhogeschool, Opzoekingsstation van de staat te Gent, Deel XVI, 2, p. 272—278.
- BALACHOWSKY, M. A., 1962 — Entomologie appliquée à l'agriculture, tom. I, tom. II, Masson & Co, Paris.
- BALAZS K. 1968: A szamóca hérosító sódrómoly fajok kártételek gazdasági jelentősége. A Növényvédelem korszerősítése. 2 (1), pp. 109—126, Budapest.
- BALEVSCHI, N., 1976 — Oviřidov deistvie na niakoi pestiřidi virhu iaiřata na atlanticeskia acar i na *Phytoseiuslus persimilis*, Rastit. zascita, 24, 1, p. 25—27.
- BALEVSCHI, A., ATANASOV, N., 1974 — Opiti za integrirana rastitelna zascita v iabilcovi nasajdenia v Sofiisco. Biologhicina i integrirana borba v rastitelnata zascita, p. 119—125, Nat. žentr. nauci. tehn. inform. Sofia.
- BALEVSKY, A. D., ATANASOV, N. D., IVANOV, S. K., 1975 — Experience of using integrated control of apple tree pests and diseases in Bulgaria in 1974. Report int. p. 22—30, VIII th Intern. Plant Prot. Cong. Moscow, Sec. VI — Integrated plant protection.
- BĂRBULESCU, AL., 1969 — Rolul paraziților de ouă în dinamica numărului ploșnițelor cerealelor (*Eurygaster* sp.), An. I.C.P.P., vol. VII, p. 159—164.

- BARTLETT B. R., 1956 — Natural predators. Can selective insecticides help to preserve biotic control. *Agr. Chem.* II, 42—44, 107.
- BARLETT, B. R., 1958 — Laboratory studies on selective aphicides favoring natural enemies of spotted alfalfa aphid. *J. econ. Entomol.*, 51, p. 374—378.
- BARTLETT, B. R., 1964 — Integration of chemical and biological control, p. 489—511, in „Biological control of insect pests and weeds“, ed. P. DeBach, Chapman and Hall Ltd., Londra, 800 p.
- BARTLETT, B. R., 1966 — Toxicity and acceptance of some pesticides fed to parasitic *Hymenoptera* and predatory *Coccinellids*, *J. econ. Entomol.*, 59 p. 1142—1149
- BARTOS, J., 1976 — *Ochrana proti savym skudecum obilin*, U.V.T.I.Z. — Praha, 68 p
- BASEDOW, TH., 1973 — Der Einfluss epigäischer Raubartropoden auf die Abundanz phytophager Insekten ni der Agrarlandschaft, *Pedobiologia*, Bd. 13, p. 410—422.
- BASEDOW, T., 1975 — Predaceous arthropods in agriculture, their influence upon insect pests, and how to spare them while using insecticides. Semaine d'étude Agriculture et hygiène des plantes, 8—12 sept. 1975. Fac. des sciences agronomiques l'état, Gembloux, p. 311—323.
- BASSINO, J. P., FORT, G., CONDRIER, J. P., REBOULET, J. N., 1975 — La lutte intégrée en vergers de poiriers. C. R, 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 153—174.
- BASSINO, J. P., 1975 — L'application du concept de lutte intégrée à des cultures fruitières et à la vigne dans le Sud-Est de la France, VIII th Int. Plant Prot. Cong. Moscow, Report and informations, Sect. VI — Integrated plant protection, p. 31—40.
- BASSINO, J. P., BENASSY, C., 1973 — Résultats d'une lutte raisonnée contre la Cochenille du mûrier en verger de pêcheurs, *Déf. Végétaux*, 161, p. 160—165.
- BATIASVILI, I. D., DEKANOIDZE, T. L., 1972 — Vrednaia entomo i akarofauna vinogradnikov zapadnoi Gruzii i sistema biologicheskikh i himicheskikh meropriatii protiv glavneishih vidov. Tezisi dokl. vses. soveshchania po kompleks. metodam borbi, VIZR, p. 61—62.
- BATIASVILI, I. D., GEGENAVA, G. V., 1975 — Integrated subtropical fruit (citrus) crop pest control in Georgia. VIII th Int. Cong. Plant Prot. Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. III, p. 77—82.
- BATISTE, W. C., BERLOWITZ, A., OLSON, W. H., 1970 — Evaluation of insecticides for control of codling moth on pears in California and their usefulness in an integrated control program, *J. econ. Entomol.*, 63, 5, p. 1457—1462.
- BEGLIAROV, G. A., 1968 — Klešci sem Phytoseiidae kak agentii biologicheskoi borbi, XIII Mejd. entomol. kongress, Trudi, tom. II, p. 126.
- BEGLIAROV, G. A., 1974 — Sostoianie i perspektivi primeneniia v S.S.S.R. biologicheskogo metoda zashiti rastenii v zakritom grunte. Biologicheskies sredstva zashiti rastenii, p. 200—209. Kolos, Moskva.
- BEIBUTOV, R. A., 1968 — O socetanii biologicheskogo i himicheskogo metodov borbi s miagkoi plodojorkoi (*Coccus hesperidum* L.) i iablonnoi plodojorkoi (*Carpocapsa pomonella* L.), Trudi. XIII Mejd. entomol. Cong., Moskva, tom. II, p. 126—127.
- BELIAEV, J. M., STAROSTIN, S. G., 1972 — Kompleksnoe oprishchivanie posevov zernovih kultur i semenikov klevera v usloviah Moskovskoi oblasti. Tezisi dokl. vsesoiuznogo soveshchania po kompleksnim metodam borbi, Moskva, p. 63—64.
- BENASSY, C., BIANCHI, H., MILAIRE, H., 1960 — Observations sur la répercussion des traitements préconisés en vergers, sur *Prosopaltella perniciosus* Tower, parasite spécifique de *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. Phytiatric-Phytopharmacie, 9, p. 29—36.
- BENASSY, C., BIANCHI, H., MILAIRE, H., 1961 — Incidence des traitements insecticides sur les parasites de Coccides: action des traitements „d'été“ contre *Pseudaulacaspis pentagona* Targ. sur son parasite spécifique *Prosopaltella berlesii* Hov., Phytiatric-Phytopharmacie, 10, p. 119—129.
- BENASSY, C., BIANCHI, H., MILAIRE, H., 1964 — Observations sur l'incidence de quelques produits insecticides et fongicides sur l'association pou de San José — parasite spécifique, *Rev. Zool. agric. appl.*, 1—3, p. 27—37.
- BENASSY, C., MILAIRE H., 1970 — Les possibilités de lutte intégrée dans le cas de deux Cochenilles nuisibles aux arbres fruitiers. BTI — La lutte intégrée dans les vergers, no. 249, p. 275—309.
- BERATLIEF, C., 1975 — Stadiul actual și perspectivele luptei autocide împotriva insectelor dăunătoare, în — Combaterea biologică a dăunătorilor, p. 199—265, Ed. Științifică, București.

- BERENDT, O., 1970 — On acaricide tolerance in *Phytoseiid* mites (*Acarina: Phytoseiidae*) preying upon phytophagous mites. O.I.L.B. Proceedings of the Conf. on Integrated Control in Glasshouses, p. 8—12, Naaldwijk, Netherlands, 28—30. 9.1970.
- BERENDT, O., 1974 — Effect of the acaricide dinobuton on population density of the predator *Phytoseiulus persimilis* A. H. and its prey *Tetranychus urticae* Koch (*Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae*). Tidskrift for Planteavl., 78, p. 103—115.
- BESSON, J., JOLY, E., TOUZEAU, J., 1974 — Les actions secondaires des pesticides agricoles. Phytoma, 26, nd. 256, p. 15—23.
- BEZDENKO, T. T., 1968 — Integrirrovannaja sistema zasciti plodovih nasajdenii v usloviah Belorusskoj S.S.R. XIII Mejd. entomol. Kongress, Trudi, vol. II, p. 129—130.
- BILIOTTI, E., 1966 — The limits of traditional methods of biological control, P.A.N.S., 12, 1—2, p. 47—56.
- BILIOTTI, E., 1970 — La lutte intégrée et l'avenir des interventions phytosanitaires, Bull. techn. inform. no. 249, mai, p. 240—247.
- BILIOTTI, E., 1974 — Le rôle joué par l'Organisation Internationale de Lutte Biologique (O.I.L.B.), Section Régionale Ouest Paléarctique (S.R.O.P.) dans les recherches débouchant sur des méthodes de lutte intégrée en horticulture (manuscris), O.E.P.P., Conf. sur la Lutte intégrée en horticulture, Kiev, 27—30.08.1974.
- BIROVA, E., 1972 — Inventarizacija vrednih lepidopter i ih parazitov kak osnova integrirrovannoi zasciti rastenii, 7 p., Simp. combatere biologica, Bucuresti.
- BLASZYK, P., 1970 — Zur Problematik von Schandenschwellenwerten für Schadorganismen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, 77, no. 11/12, p. 628—636.
- BLUNCK, H., 1914 — Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago, Z. wiss. Zool., 3, 76.
- BLUNCK, H., 1923 — Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil. Die Metamorphose (B. Das Larven- und Puppenleben), Z. wiss. Zool., 171, 391.
- BOBIREVA, T. V., JURAVSKAIA, S. A., SOLECIK, M. N., SABIROVA, D. U., 1972 — K obosnovaniu primeneniia fosfororganicheskikh preparatov izbiratel'nogo deistvia protiv vreditelei hlopciarnika, Tezisi dokladov Vsesoiuznogo soveschaniia po kompleksnim metodam borbi s vrediteliami, bolezniami rastenii i sorniakami, p. 98—100.
- BOHM, H., 1970 — Der Einfluss verschiedener in Gewächshäusern gebräuchlichen Akarizide, Insektizide und Fungizide auf *Phytoseiulus riegeli* und *Encarsia formosa*, O.I.L.B., Proc. Conf. Integrated Control in Greenhouses, p. 4—7, Naaldwijk, Netherlands.
- BOLDIREV, M. I., 1972 — Integrirrovannaja borba s malinnoi pobegovoi galiцей. Zast. Rast., 17, 5, p. 25—26.
- BOLLER, E. F., PROKOPY, R. J., 1976 — Binomics and management of *Rhagoletis*, Ann. Rev. Entomol., 21, p. 223—246.
- BONDARENKO, N. V., CIALKOV, A. A., 1968 — Effectiveness of *Tetranychus telarius* biological control in spring hothouses near Leningrad, XIII Mejd. entomol. kongress, Trudi, tom. II, p. 134.
- BONFANTE, A., ROSSIGNATI, G., 1974 — Lotta „guidata“ da chi? Inform. agr. Verona, 5, 13 p.
- BONNEMAISON, L., 1962 — Toxicité de divers insecticides de contact ou endothérapiques vis-à-vis des prédateurs et parasites des pucerons, Phytatrie-Phytopharmacie, 11, 2, p. 67—84.
- BONNEMAISON, L., 1973 — Lutte intégrée contre les Aphides dans les vergers de pomiers, Rev. Zool. agric. Path. vég., 2, p. 48—64.
- BONNEMAISON, L., 1973 — Lutte intégrée contre les ennemis animaux de la betterave sucrière, A.C.T.A. — Lutte intégrée, no. 3, 36 p.
- BOOSALIS, M. G., 1964 — Hyperparasitism. Ann. Rev. Phytopathol., vol. 2, p. 363—392.
- BORDAS, S., 1972 — A növényvédőszeres egészségügyi veszélyességeinek újabb elbírálási rendszere, Növényvédelem, 8, 11, p. 496—500.
- BRACKEN, G. K., NAIR, K. K., 1967 — Stimulation of yolk deposition in an ichneumonid parasitoid by feeding synthetic juvenile hormone, Nature, 216, p. 483—484.
- BRADER, L., 1973 — Ecological basis for insect pest control: hostplant resistance, Proc. F.A.O. Conf. Ecol. in relation to plant pest control, p. 55—65, Rome.
- BRADER, L., 1974 a — The present status of integrated control of pests, Mededelingen Fakulteit Landbouw-Wetenschappen Gent, 39, 2, p. 345—365.

- BRADER, L., 1974 b — Integrated control in the Netherlands, E.P.P.O. Bull., 4, 3, p. 319—328.
- BRADER L., ATGER, P., 1972 — Possibilities for integrated control of insect pests in cotton growing in Central Africa, Meded. Fac. Landbouw-Wetenschappen Gent, 37, 2, p. 408—415.
- BRAVENBOER, L., 1970 — Some aspects of large scale introduction in practice of *Phytoseiulus riegeli*, Proc. Conf. on Integrated Control in Glasshouses, p. 76—78, Naaldwijk, Netherlands, 28—30.09.1970.
- BRIOLINI, G., 1975 — Integrated control in Italian orchards, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 83—87.
- BUHL, CL., SCHUTTE, F., 1971 — Prognose wichtiger Pflanzenschädlinge in der Landwirtschaft, p. 15—35, Verlag Paul Parey.
- BURCHILL, R. T., 1975 — The value of eradicant treatments in the control of apple scab and apple powdery mildew. C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 249—258.
- BUSCHBACH, E. J., 1975 — Promising field applications of the insecticide Dimilin (PH 60—40), VIIIth Int. Cong. Plant. Prot., Moscow, vol. III — Papers at sessions, p.
- BYRDE, R. J. W., 1969 — Systemic fungicides including recent developments in the agricultural sphere, Proc. 5th Brit. Insect. Fungic. Conf., vol. III, p. 675—679.
- CABEZUELO, P., SAMPAYO, M., 1975 — Lutte dirigée — intégrée en vergers en Espagne, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 69—82.
- CAMPBELL, D., 1973 — Stetocine secerne repe, 363 p., Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad.
- CARLSON, G. A., CASTLE, E. N., 1972 — Economics of pest control, in „Pest Control Strategies for future“, Acad. Sciences, Washington DC.
- CARTIER, J. J., 1974 — Lutte intégrée en horticulture au Canada. Conf. O.E.P.P. sur la lutte intégrée en horticulture, Kiev, 27.08—1.09.1974, 6 p.
- CASSINI, R., 1971 — Quelques problèmes de pathologie dans les rotations céréalières, Bull. O.E.P.P., 5, 2, p. 141—151.
- CASSINI, R., CASSINI RENEE, PAUVERT, P., 1975 — La lutte intégrée dans les rotations céréalières, B.T.I. no. 297, p. 201—210.
- CEIANU, I., MIHALACHE, G., BALINSCHI, I., 1965 — Combaterea biologică a dăunătorilor forestieri, 225 p., Ed. Agrosilvică București.
- CELLI, G., 1975 — Etat actuel des infestations et de la lutte contre *Stigmella mallela* Ett., *Leucoptera scitella* Zell. et *Lithocolletis blancardella* F., mineuses des feuilles du pommier, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 237—248.
- CHABOUSSOU, F., 1961 — Action de divers insecticides et notamment de certains produits endotherapies vis-à-vis d'*Aphelinus mali* Hald. évoluant à l'intérieur du pommier lanigère du pommier, *Eriosoma lanigerum* Hausm., Rev. Path. vég. Ent. agric., 40, 1, p. 17—29.
- CHABOUSSOU, F., 1975 — La lutte intégrée, autrement dit la protection de la vigne implique la prise en considération de tous les facteurs susceptibles d'agir sur la physiologie et par conséquent sur la résistance, Progr. agr. vitic., 91, 15, p. 509—515.
- CHABOUSSOU, T., 1975 a — Physiologie et résistance de la plante, Annal. Inst. Nat. Agr. (El Harrach), vol. V, nr. 6, p. 30—58.
- CHABOUSSOU, T., 1975 b — Les facteurs culturels dans la résistance des agrumes vis-à-vis des ravageurs, Ann. Inst. Nat. Agr. (El Harrach), vol. V, nr. 6, p. 69—105.
- CHANT, D. A., 1966 — Integrated control systems, p. 193—218, in „Scientific aspects of pest control“, Symposium Publication 1402. National Academy of Sciences, National Research Council, Washington DC.
- CHARMET, M., 1972 — Sensibilité à la phosalone des parasites (ou prédateurs) de divers insectes et acariens phytophages, Notă R. Poulenc.
- CHENKIN, A. F., 1975 — Economic effect of plant protection in the Russian federated republic, VIIIth Int. Cong. Plant. Prot., Moscow, U.S.S.R., Organizing Committee vol. II, p. 27—30.
- CHIANG, H. C., 1973 — Considérations écologiques à retenir pour l'élaboration de recommandations concernant la lutte chimique contre les ennemis des cultures: la pyrale du maïs prise comme exemple, Bull. Phytosanit. F.A.O., 21, 2, p. 30—40.
- CHIANG, H. C., 1976 — Assessing the value of components in a pest management system: maize insects as a model, F.A.O. Plant Prot. Bull., 24, 1, p. 8—18.

- CHOPPIN, E. J., MILAIRE, H. G., 1974 — Actions lutte intégrée entreprises en France. Défense végétaux, no. 165, janvier-février, p. 15—39.
- CIALIKOV, H., 1974 — Osnovi na integrirana borba pri tiutuna, Biologhicina i integrirana borba v rastitelna zascita, p. 148—153, Nat. žentr. za naucina i tehniciska informacia, Sofia.
- CIJIK, R., PRIMAK, T., MINKOVA, L., 1975 — Vliania nekotarih pestižidov na energhiu prorasania spor griba Aschersonia aleyrodis Webb., Sb. Zascita rastenii Kiev Urojai, v. 22, p. 47—53.
- COSTACHE, M., SINDILE, N., SOCIU, S., 1976 — Combaterea integrată a ofilirii tomatelor produsă de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Sn. et H., A IV-a Conf. de protecția plantelor, București, sept. 1976.
- CREIGHTON, C., McFADDEN, T., 1975 — Cabbage caterpillars: efficacy of chlordimeform and *Bacillus thuringiensis* in spray mixtures and comparative efficacy of several chemical and *B. thuringiensis* formulations, J. econ. Entomol., 68, 1, p. 57—60.
- CREIGHTON, C. și colab., 1975 — Complementary influence of host plant resistance on microbial-chemical control of cabbage caterpillars, Hort. Science, 10, 5, p. 487—488.
- CROFT, B. A., 1972 — Resistant natural enemies in pest management systems, S.P.A.N., 15, 1, p. 19—23.
- CROFT, B. A., 1975 — Integrated control of orchard pests in the USA, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 109—124.
- CROFT, B. A., BARNES, M. M., 1972 — Comparative studies on four strains of *Typhlodromus occidentalis*. IV. Persistence of insecticide resistant strains into an apple orchard ecosystem, J. econ. Entomol., 65, 4.
- CROFT, B. A., BROWN, A.W.A., 1975 — Responses of arthropod natural enemies to insecticides, Ann. Rev. Entomol., vol. 20, p. 285—335.
- CROFT, B. A., MEYER, R. H., 1973 — Carbamate and organophosphorus resistance patterns in populations of *Amblyseius fallacis*, Environmental Entomology, 2, 4, p. 691—695.
- CROFT, B. A., STEWART, P. G., 1973 — Toxicity of one carbamate and six organophosphorus insecticides to O-P resistant strains of *Typhlodromus occidentalis* and *Amblyseius fallacis*, Environmental Entomology, 2, 3, p. 486—488.
- DABROWSKI, Z. T., 1970 a — Density of spider mites (*Tetranychidae*) and predatory mites (*Phytoseiidae*) in apple orchards treated and not treated with pesticides, Ekol. Polska, XVIII, 6, p. 111—136.
- DABROWSKI, Z. T., 1970 b — Effect of pesticides on the associations of predatory mites in apple orchards, Ekol. Polska, XVIII, 39, p. 817—836.
- DANESHWAR, H., RODRIGUEZ, J., 1975 — Toxicity of organophosphorus systemic pesticides to predator mites and prey, Entomol. exper. appl., 18, 3, p. 297—301.
- DAY, P. R., 1972 — Crop resistance to pests and pathogens, p. 257—271, in Pest Control — Strategies for the future, Nat. Acad. Sciences, Washington DC.
- DEAL, A.S., 1972 — Present status of pest management systems in citrus. Implementing practical pest management strategies, p. 154—158. Proc. Nat. Ext. Insect-Pest Management Workshop, Lafayette, Indiana, p. 154—166.
- DEAL, A. S., BROGDON, J. E., 1972 — Present status of pest management systems in Citrus, in Implementing practical pest management strategies, Proc. Natl. Ext. Insect-Pest Management Workshop, Lafayette, Indiana, p. 159—166.
- DeBACH, P., 1964 — Biological control of insect pests and weeds, 800 p., Chapman and Hall, London.
- DeBACH, P., LANDI, J., 1959 — Integrating chemical, biological control by strip treatment, California citrograph, 44, 10, p. 1—4.
- DELORME, R., 1975 — Toxicité pour *Diaretiella rapae* (Hymenoptera, Aphididae) et pour l'hôte *Myzus persicae* de douze pesticides utilisés en pulvérisation, Phytia-tris-Phytopharmacie, 24, 4, p. 265—278.
- DIADDECICO, N. P., GONTARENKO, O., GALUNKO, V., 1975 — Toxicnost kraevih obrabotok goroha, Zascita rastenii, 6, p. 20.
- DIADDECICO, N. P., TRON, N. M., 1968 — Opit primenienia trihogrammi (*Trichogramma evanescens* Westw.) protiv ozimoi sovchi i kukuruznogo motilka v usloviah Ukraini, XIII Mejd. entomol. Kongress, Moskva, Trudi, tom II, p. 142—143.
- DIERCKX, R., HEYE, C., 1970 — Notwendigkeit und Problematik der Ermittlung von Schandenschwellenwerten. Zschr. Pflkrankh. — Pflchutz, 77, 11—12, p. 610—625.
- DIRIMANOV, M., 1974 — Vlianie na niakoi insektižidi virhu po vajni vidove ot poleznata entomofauna po tiutiuna, Rastit. Zascita, 22, 11, p. 18—20.

- DIRIMANOV, M., ANGELOVA, R., IVANOV, S., MITKOV, A., 1975 — Experience with an integrated system of fruit crop protection. VIII Int. Plant prot. Cong. Moscow, Report and informations, sect. VI — Integrated plant protection, p. 72—77.
- DIRIMANOV, M., DIMITROV, A., 1974 — Vizmojnosti za izpolzuvane na niakoi biologhichini aghenti v borbata sreshu tripsa listnite vischi po tiutiuna, Biologhichina i integrirna borba v rastitelnata zascita, p. 154—160, Nat. zhentr. za nauchina i tehniciska informacia, Sofia.
- DOBROCIINSKAIA, I. B., ZINOVIEVA, L. A., 1968 — Primenenie hiesinogo fitoseiulusa v oranjeriiah glavnogo botaniceskogo sada, XIII Mejd. entomol. kongress, Trudi, vol. II, p. 143—144.
- DOBROVOLSKY, B. V., 1975 — Basic principles of comprehensive methods and systems of plant protection in planned socialist economy. VIII Int. cong. plant prot., Moscow, Papers at sessions, vol. III, p. 98—105.
- DOLIN V. G., SUSIDCO P. L., FEDCO I. A., 1975 — Vrediteli kukuruzi, p. 190—198 in Vasiliev V. P. „Vrediteli sel'skokoziastvennih kultur i lesnih nasajdenii“ tom III, Izd. Urojai, Kiev.
- DONCHEV, K., CHRISTOV, A., 1975 — Study of relative resistance of lucerne varieties to soil midge, VIII Int. plant prot. cong., Moscow, Rep. inf. sect. VI — Integrated plant protection, p. 78—79.
- DUMITRAS, L., 1976 — Combatearea integrată a bolilor plantelor, 10 p. A IV-a Conf. de prot. plante, Bucuresti, sept. 1976.
- DUNNING, R. A., BAKER, A. N., WINDLEY, R. F., 1975 — Carabids in sugar beet crops and their possible role as aphid predators, Ann. appl. Biol., 80, 1, p. 125—128.
- DYCK, V. A., 1975 — Prototype pest management schemes for rice in South and Southeast Asia, VIII Int. Plant prot. cong. Moscow, sect. VI, — Integrated plant protection, p. 80—81.
- EBBEN, H. M., SPENCER, D. M., 1973 — The integrated use of two systemic fungicides for the control of cucumber powdery mildew, Proc. 7th Brit. Insect. Fung. Conf., p. 211—216.
- EDWARDS, C. A., THOMPSON, A. R., 1975 — Some effects of insecticides on predatory beetles, Ann. appl. Biol., 80, 1, p. 132—135.
- EFREMOVA T. G., 1975 — Vrediteli ovosinnih kultur p. 265—280 in Vasiliev V. P. „Vrediteli sel'skokoziastvennih kultur i lesnih nasajdenii“, tom III, Izd. Urojai, Kiev.
- ELENKOV, E. i colab., 1975 — Toxicity of some fungicides against the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* West.) and its parasite (*Encarsia formosa* Gah.), Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 10, 1—2, p. 165—176.
- EREMENKO, T. S., ULIANOVA, L. S., MUMINOV, A. M., FILATOV, E. V., 1976 — Integrirovannia borba s ozimoi sovkoii, Zascita rastenii, 6, p. 18.
- FADEYEV, Yu. N., 1975 — Research into elaboration of integrated schemes for protection of basic agricultural crops in the U.S.S.R., VIII Int plant prot cong., Moscow — U.S.S.R. Organizing Committee vol. III, p. 141—146.
- FALCON, L. A., BOSCH, VAN DEN P., FERRIS, C. A., STROMBERG, L. K., ETZEL, L. K., STINNER R. E., LEIGH, T. F., 1968 — A comparison of season-long cotton pest control programs in California during 1966, J. econ. Entomol., 61, 3, p. 633—642.
- FALCON, L. i colab. 1974 — Pioneering research on aerosol application of insect pathogens, Calif. Agr. 8, 4, p. 11—13.
- FALCON, L., SMITH, R., 1973 — Guidelines for integrated control of cotton insect pests, 92 p., F.A.O. — Rome.
- FEESE, H., WILDE, G., 1975 — Planting time application of systemic insecticides on grain sorghum for greenbug control. Interactions with herbicides and effect on predators (*Hemiptera* (*Homoptera*) *Aphididae*), J. Kansas Entomol. Soc., 48, 3, p. 396—402.
- FLUITER, H. J., 1961 — Quelques aspects de la lutte biologique et de la lutte intégrée contre les ravageurs, O.E.P.P., 1-è Session du Conseil, p. 20—28.
- FLUITER, H. J., 1968 — Introduction on integrated control modern spray scheme for orchard pests and diseases, Meded. Rijksfac. Landbouwwet. Gent, 33, 3, p. 597—604.
- FRANZ, J. M., 1970 — Schadensschwellen bei forstschädlichen Insekten, Zschr. Pflkrankh.-Pflschutz, 77, 11—12, p. 642—646.

- FRANZ, J. M., 1973 a — Introductory review of the need for evaluation studies in relation to integrated control., J. appl. Ecol., 10, p. 321—323.
- FRANZ, J. M., 1973 b — Monitoring the health status of pest populations as a contribution towards the establishment of economic thresholds, O.E.P.P./E.P.P.O. Bull., 3, 3, p. 85—88.
- FRANZ, J. M., 1974 — Die Prüfung von Nebenwirkungen der Pflanzen-schutzmittel auf Nutzarthropoden im Laboratorium, ein Sammelbericht, Zschr. Pflkrankh.-Pflschutz, 81, p. 141—174.
- FRANZ, J. M., 1975 a — Pesticides and beneficial arthropods, WPRS Bull., 1, p. 147—152.
- FRANZ, J. M., 1975 b — Zur Prüfung der Nebenwirkungen von Pflanzen-schutzmitteln auf entomophage Arthropoden, Gesunde Pflanzen, 27, 2, p. 28—31.
- FRANZ, J. M., KRIEG, A., 1971 — Biologische Schädlingsbekämpfung, p. 126—158, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- FRIEDRICH, A., 1974 — Stand der Pflanzenschutztechnik in den RGW-Mitgliedsländern, Gartenbau, 21, 3, p. 79—81.
- FRYAN, M. F., 1973 — The natural mortality of wheat bulb fly larvae, J. appl. Ecol., 10, 3, p. 875—879.
- FYE, R. E., 1972 — The interchange of insect parasites and predators between crops, P.A.N.S., 18, 2, p. 143.
- FYE, R. E., 1974 a — Ecosystem analysis for the introduction of integrated pest control, Hort. Science, 9, 2, p. 129—131.
- FYE, R. E., 1974 b — Modelling of cotton insect populations, ARS USDA — Western Region, 6 p.
- FYE, R. E., 1974 c — Populations defined and approaches to measuring population density, dispersal and dispersion, p. 46—61, in F. G. Maxwell, F. A. Harris (eds.), 1974 „Proceedings of the summer institute on biological control of plant insects and diseases“, Univ. Press of Mississippi, Jackson.
- GARNETT, J., 1975 — Activity of juvenile hormone analogues on hymenopterous, parasitoids of the gypsy moth, Entomol. exper. appl., 18, 3, p. 377—383.
- GARNETT, J., WESELOH, R., 1975 — Dimilin toxicity to the gypsy moth larval parasitoid *Apanteles melanoscelus*, J. econ. Entomol., 68, 5, p. 577—580.
- GANYARD, M. C., ELLIS, H. C., SINGLETARY, H. M., — North Carolina Tobacco pest management: 1st annual report 1971 — 36 p.; 2nd annual report 1972 — 67 p.; 3rd annual report 1973 — 37 p., North Carolina State University at Raleigh.
- GANYARD, M. C., ELLIS, H. C., 1972 — A tobacco pest management pilot project in North Carolina. Implementing practical pest strategies, p. 132—153, U.S.D.A. Ext. Serv.
- GIER P. W., CLARK L. R., 1961 — An ecological approach to pest control. Proc. Tech. Meeting Inter. Union Coserv. Nature Nat. Res. 8-th, 1960, Warsaw, p. 10—18.
- GENTRY, C. R., THOMAS, W. W., STANLEY, J. M., 1969 — Integrated control as an improved means of reducing populations of tobacco pests, J. econ. Entomol., 62, 6, p. 1 274—1 277.
- GHERASIM, V., LACATUSU, M., 1977 — *Aphareta minuta* Nees, principalul factor limitativ al populațiilor de diptere dăunătoare culturilor de ceapă din R.S.R., An. ICPP, vol. XII (sub tipar).
- GHERMANOV, A., 1974 — Rolia na iaięiadnite paraziti po pristenotvorkata za namaliavnae cislennostia i v iujna Bilgaria, Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nař. žentr. inform. Sofia, p. 62—63.
- GHEORGHIEV, G., 1975 — Sivremenite pestiřidi i estestvennite nepriateli na ovoscinite acari, Rastit. zascita, 23, 1, p. 15—17.
- GIUSTINA, W., 1972 — Integration de méthodes de lutte contre les ravageurs des plantes légumières cultivées en serre. Premiers résultats, Ann. Zool.-Ecol. animale, 4, 3, p. 367—374.
- GIUSTINA, W., 1973 — Epidémiologie des ravageurs aériens des cultures légumières en serre. Moyens nouveaux de lutte. Extrait Déf. végétaux, no. 163.
- GLASS, E. H., 1974 — Recent developments in deciduous orchard pest management in North America, E.P.P.O. — Conf. on integrated control in horticultural crops, Kiev, 27—31.08.1974.
- GLASS, E. H., HOYT, S. C., 1972 — Insect and mite pest management on apples. Implementing practical pest management strategies, p. 98—106, Proc. Nat. Ext. Insect-Pest management Workshop, Purdue Univ. — West Indiana, Lafayette, U.S.D.A.

- GLASS, D. M., 1975 — The effects of predators on the eggs of codling moth *Cydia pomonella* in cider-apple orchard in south-west England, *Ann. appl. Biol.*, 80, 1, p. 115—119.
- GOANTA, I. K., 1973 — Rol parazitov i hişcinikov v regulirovanii cislennosti lojnoscitovok i şcitovok v sadah Moldavskoi S.S.R., *Voprosi zasciti rastenii VNIIBMZR Chişinău*, vol. 2, p. 45—52.
- GOBUYAN, V. A., PENA, C. P., 1965 — Endosulfan — a sound approach to chemical pest control. *Coffee and cacao Journal*, 8, 5,
- GOHLICH, A., 1974 — Pflanzenschutzverfahren und Umweltbeeinflussung — Lohnunternehmen in Land- Forstwirtschaft, 29, 3, p. 88—92.
- GONZALES, R. H., 1973 — Stratégie de la lutte intégrée dans les vergers d'arbres fruitiers à feuilles caduques, *Bull. phytosanitaire, F.A.O.*, 21, 3, p. 56—64.
- GONZALES, R. H., 1975 — Integrated pest control in orchards in Chile and perspectives in South America, *C.R. 5^e Symp. Lutte intégrée en vergers O.I.L.B./S.R.O.P.*, p. 135—145.
- GORKAVENKO, E. B., SKORODUMOVA, O. V., 1976 — Himiceskie obrabotki vinnogradnikov i entomofaghi, *Zascita rastenii*, 10, p. 47.
- GOSPODINOV, T., 1974 — Feromonovye seksolovuşki — perspektivii metod dlia prognozirovania i signalizatsia iablonnoi (*L. pomonella*) i slivnoi (*L. funebrana*) plodojorok v integrirovannoi borbe v NRB 4 c, *Simp. integrirovannim metodam borbi*, Bucureşti, mai 1974.
- GRANETT, J., DUNBAR, D. M., WESELOH, R. M., 1976 — Gypsy moth control with dimilin sprays timed to minimize effects on the parasite *Apanteles melanoscelus*, *J. econ. Entomol.*, 69, 3, 403—404.
- GRAHAM-BOYCE, J. J., 1974 — Selective insecticidal action, *C. R. Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P.*, p. 315—326.
- GREENE, G. L., 1971 — Economic damage levels of bean leaf roller populations on snap beans, *J. econ. Entomol.*, 64., p. 673—674.
- GREUTE, J., 1971 — Hipovirulence et lutte biologique dans le cas d'*Endothia parasitica*, *Ann. Phytopathol.*, 3, 3, p. 409.
- GRISENKO, T. V., SUSIDKO, P. I., 1972 — Zonalnii sistemî meropriatii zasciti kukuruzi ot boleznei i vreditelei, *Tezisi dokl. vses. sovesciania po kompleksim metodam borbi*, VIZR, p. 69—71.
- GRISON, P., 1969 — Lutte biologique et écologie appliquée, *Bull. Soc. Ecologie*, 1970, 2, janvier, fasc. 2.
- GRIVANOV, K. P., 1975 — System of measures used for protecting cereal crops from agricultural pests in Volga area, *VIII Int. Plant Prot. Cong., Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee*, vol. III, p. 87—92.
- GRIVANOV, K. P., ANTONENKO, O. P., 1971 — Biologicheskoe obosnovanie integrirovannoi borbi s vrednoi cerepaskoi (*Eurygaster integriceps*) v Saratovskoi oblasti, *Zool. J.*, 50, 10, p. 1487—1496.
- GROSCLAUDE, C., 1971 — Essais de protection biologique des blessures de taille contre *Stereum purpureum*, agent du plomb des arbres fruitiers, *Ann. Phytopathol.*, 3, 3, 411.
- GROSCLAUDE, C., 1971 — La lutte intégrée dans le domaine de la pathologie végétale: son intérêt et ses difficultés d'application, *Rev. Zool. agr. Path. vég.*, 1, p. 1—6.
- GRUYS, P., 1975 — Integrated control in orchard in the Netherlands, *C. R. 5^e Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P.*, p. 54—68.
- GUNDY, VAN S. D., 1972 — Nonchemical control of nematodes and rootinfecting fungi, p. 317—329, in „Pest Control“, *Nat. Acad. Sci. Washington DC*.
- GUSEV, G. V., SCEPETILNIKOVA, V. A., KAMENKOVA, K. V., 1970 — Sohranexnie entomofagov pri primenenii insektidov na selskohoziaistvennih kulturah, *Tezisi dokl. „Toksikologicheskii issledovania sredstv zasciti rastenii i ih primenenie s uciotom sohranennia selskohoziaistvennih životnih i poleznih prirodni organizmov*, str. 36—41, Leningrad, 23—26.06.1970.
- GUNTART, E., 1969 — Die Lage der chemischen Industrie in Bezug auf die integrierte Schädlingsbekämpfung, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschappen, Gent*, XXXIII, 3, p. 589—596.
- HAGBERG, A., 1968 — Culture continue de céréales ou assolement? *Span*, 11, 3, p. 193.
- IIAN, E., 1970 — Ekologicheski obuslovlennaia izbiratelnost insektidov, *Tezisi dokl. „Toksikologicheskii issledovania sredstv zasciti rastenii i ih primenenia s uciotom sohranennia selskohoziaistvennih životnih i poleznih prirodni organizmov*“, VIZR, Leningrad, p. 17—20.

- HAN, E., 1971 — Zadaci i puti integririvanai zasciti rastenii. Tezisi dokl. sovesciana „Toksikologhiceskie issledovania sredstv zasciti rastenii“, s. 14—17, VIZR, Leningrad, 23—26.06.1970.
- HAMILTON, E. W., KIECKHEFER, R. W., 1969 — Toxicity of malathion and parathion to predators of English grain aphid, J. econ. Entomol., 62, 5, p. 1190—1192.
- HANUSS, K., 1972 — Möglichkeiten und Grenzen für integrierte Pflanzenschutzmassnahmen im Ackerbau, Nachrbl. Dtsch. Pflsch. 24, 2, p. 81—88.
- HARDING, J. și colab. 1975 — Effect of aerial applications of insecticides on whitefly, fleahopper and predators in cotton, Texas Agr. Exp. Station 1975, p. 1133.
- HASSAN, S. A., 1974 — Eine Methode zur Prüfung der Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Eiparasiten der Gattung Trichogramma (Hymenoptera, Trichogrammatidae), Ergebnisse einer Versuchsreihe mit Fungiziden, Z. angew. Entomol., 76, 2, p. 120—134.
- HEADLEY, J. C., 1972 — Economics of pest control. Implementing practical pest management strategies, p. 180—187, U.S.D.A. Ext. Serv.
- HEINRICH, D., 1975 — Pflanzenschutztechnik in Frankfurt 1974. Flächenleistung und Dosiergenauigkeit weiter verbessert, Agrartechnik, 54, 2, p. 8—11.
- HERFS, W., 1968 — Probleme der integrierten Schädlingsbekämpfung im praktischen Pflanzenschutz, Z. Pflkrankh. Pflschutz, 75, 7, p. 412—423.
- HOESTRA H., 1975 — Crop rotation, monoculture and soil ecology, Bull. O.E.P.P., 5, 2, p. 173—180.
- HORBER, E., 1974 — Resistenz gegen Insekten an Futterleguminosen, Schweiz. landw. Forsch., 13, 1/2, p. 221—234.
- HOYT, S. C., BURTS, E. C., 1974 — Integrated control of fruit pests, Ann. Rev. Entomol., vol. 19, p. 231—252.
- HRISTOVA, E., 1974 — Integrirna borba sresciu oranjeriinata belokrilka. Biologhicina i integrirna borba v rastitelna zascita, p. 143—147, Nač. žentr. za naucina i tehniciska inf. Sofia.
- HUBA, A., 1976 — Gruppovoi efekt i integririvannaia zascita rastenii, Simp. comb. integratā, Varna, 27.09—3.10.1976.
- HULL, R., 1974 — Integrated control of pests and diseases of sugarbeet, in Biology in pest and disease control, p. 269—276.
- HUFFAKER, C. B., MESSENGER, P. S., DeBACH, P., 1974 — The natural enemy component in natural control and the theory of biological control, p. 16—67, in „Biological control“, Plenum Publ. Corp., New York.
- HUTTENBACH, H., 1969 — Selective insecticides in integrated pest control as illustrated by Thiodan (Endosulfan), Z. Pflkrankh. Pflschutz, 76, 11—12, p. 667—677.
- IACOB, N., 1971 — Valoarea prădătoare a acarianului *Phytoseiulus persimilis*, folosit în combaterea biologică a păianjenilor în seră, An. I.C.P.P., vol. 8, p. 125—139.
- IACOB, N., 1972 a — Dinamica populațiilor de păianjeni dăunători și a acarofagilor în schemele de combatere integrată, interpretată cu ajutorul teoriei informației, 14 p., Simp. de Combatere biologică, București.
- IACOB, N., 1972 b — Valoarea prădătoare a acarianului *Phytoseiulus persimilis*, folosit în combaterea biologică a păianjenilor de seră, An. ICPP, vol. VIII, p. 125—137.
- IACOB, N., 1974 — Contribuții la combaterea integrată a acarienilor dăunători din sere, Simp. de Combatere integrată, București.
- IACOB, M., 1975 — Rolul paraziților în reducerea naturală a populațiilor de molii dăunătoare în plantațiile de piersic, în perioada anilor 1969—1972, An. I.C.P.P., vol. XI, p. 157—165.
- IACOB, N., 1975 — Ecologia acarienilor tetranichizi (*Acarina*, *Tetranychidae*) în raport cu posibilitățile de combatere biologică, în „Combaterea biologică a dăunătorilor“, Ed. Științifică, București, p. 17—98.
- IACOB, N., BRINCoveanu, M., 1976 — Influența unor produse pesticide asupra populațiilor de zoofagi ai dăunătorilor din seră, An. I.C.P.P., vol. XII (sub tipar).
- IACOB, N., LACĂTUȘU, M., BERATLIEF, C., MIHALACHE, G., CEIANU, I., 1975 — Combaterea biologică a dăunătorilor, 342 p., Ed. Științifică, București.
- IGNOFFO, C. M., HOSTETTER, D. L., GARCIA, C., PINNELL, R. E., 1975 — Sensitivity of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi* to chemical pesticides and on soybeans, Environmental Entomol., 4, 5, p. 765—768.
- ISAEV, A. S., HLEBOPROS, R. G., 1974 — Analiz dinamichi cislennosti lesnih nasekomihi na osnove printipa stabilnosti podvijnih ekologhiceskikh sistem, J. obscei biol., XXXV, 5, p. 737—745.

- ISSI, I. V., MASLENNIKOVA, V. A., 1964 — Effects of microsporidiosis on the diapause and survival of the parasite *Apanteles glomeratus* L. and the cabbage white butterfly *Pieris rapae* L., Entomol. Obozr., 43, p. 112—117.
- IVANOV, S., 1974 — Ustanovena vredna, polezna i neutralna fauna na iabilkata prez vechetationni period. Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform. Sofia, p. 104—111.
- IVANOV, S., 1974 — Vırhu faunata, zimuvascia pod iv korata na iabılkovite dırbeta. Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform. Sofia, p. 115—118.
- JACQUES, R., 1963 — The influence of fungicides on the effectiveness of sprays of *Bacillus thuringiensis* Berliner, Canad. J. Plant. Sci., 43, 3, p. 301—306.
- JAVORONKOVA, T., 1975 — Vlianie obrabotki pocivı na obilie jukov Carabidae na poliah pıeniıı, Probl. pociv. zool. Vilnius, p. 152—153.
- JENSEN, A., 1975 — Danish experiences with cereals in monoculture, EPPO Bul., 5, 2, p. 181—191.
- JERMY, T., 1975 — Az agrárterületek néhány ökológiai problémájáról, Növényvédelmi XI, 10, p. 433—441.
- JERMY, T., NAGY, B., 1975 — Metoda genetică de combatere a dăunătorilor plantelor, p. 61—75, în „Metode biologice în protecția plantelor“, Ed. Ceres, București.
- JONES, D. P., 1961 — Menazon: development of a selective systemic aphicide, Proc. Brit. Insect. Fungic. Conf., vol. 2, p. 433—440.
- JONES, P., 1968 — Integrated control of pests, PANS, 14, 4, p. 514—521.
- JONES, F. G. W., 1969 — Integrated control of the potato cyst nematode, Proc. 5th British Insectic. Fungic. Conf, vol. 3, p. 646—656.
- JONG, D. J., GRUYS, P., 1975 — Practical approach to the lear roller problem in integrated control in orchards, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 227—235.
- JONG, De D. J., VAN DIJEN, J. P. A., 1974 — Population dynamics of the summer fruit torticid *Adoxophyes orana* F.V.R. in relation to economic threshold levels, Mededel. Fak. Landbouwwetenschappen Gent, 39, 2, p. 777—787.
- JOUAN, B., LEMAIRE, J. M., 1971 — Lutte biologique contre *Botrytis cinerea*, *Phoma linicola*, *Ophiobolus graminis* et *Rhizoctonia solani* au moyen de bactéries antagonistes, Ann. Phytopathol., 3, 3, p. 411.
- JOURDHEUIL, P., 1970 — Etat actuel des recherches de lutte intégrée contre les arthropodes ravageurs des cultures protégées en France, Proc. Conf. on Integrated Control in Glasshouses, p. 70—74, Naaldwijk, Netherlands, 28—30.09.1970.
- JUDENKO, E. A., 1973 — Analytical method for assessing yield losses caused by pests on cereal crop with and without pesticides, Tropical Pest Bull., 2, p. 5—31.
- JURAVLIEVA, Z. M., 1972 — Deistvie razlicnih akaritidov na pautinnogo i hiscinogo klescei, Him. selsk.-hoz., 10, 4, 275—277.
- JURAVSKAIA, S. A., 1972 — Ob integrirovanih priemah zasciti hlopciarnika ot vreditelı, Tezisi dokl. vses. sovesčania po kompleksnim metodam borbi, VIZR, s. 75—76.
- KABACIK, W. D., JAWORSKA, M., 1973 — The effect of pesticides used to control the Colorado beetle on the Carabidae (Coleoptera), Ekol. Polska, XXI, 25, p. 369—375.
- KAITAZOV, A., 1974 — Izuciavane vlianieto na niakoi insektijidi vırhu iaičiadnite paraziti po vrednite jitni dırveniıi. Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform. Sofia, p. 131—133.
- KAITAZOV, A., 1974 — Rolıata na entomofaghite, acarofaghite i puıite v biologichinata borba. Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform. Sofia, p. 3—11.
- KAMENKOVA, K. V., 1971 a — Deistvie insektijidov na parazitov vrednoi cerepschi, Zascita rastenii, 2, p. 8.
- KAMENKOVA, K. V., 1971 b — Oıenka ustoičivosti iaičiedov vrednoi cerepaschi k insektijidam, Biul. VIR, nr. 21, p. 7—10.
- KAMENKOVA, K. V., 1972 — Sohranenie entomofagov vrednoi cerepaschi pri primenenii insektijidov na ozimoi pıeniıe. Tezisi dokl. vsesoiuznogo sovesčania po kompleksnim metodam borbi s vrediteliami, bolezniarni rastenii i sorniakami, p. 117—118, VASHNIL, VIZR Moskva, 1972.
- KAZAKOVA, S., DJUNUSOV, K., 1975 — Deistvie bitoxibaıillina 202 na nekotorig nasekomih plodovogo sada, Entomol., issl. Kirghizii, v. 10, p. 49—51.

- KAYA, H. K., DUNBAR, D. M., 1972 — Effect of *Bacillus thuringiensis* and carbaryl on an elm spanworm egg parasite, *Telenomus aslophile*, J. econ. Entomol., 65, p. 1132—1134.
- KAYA, H. K., TANADA, V., 1972 — Response of *Apanteles militaris* to a toxin produced in a granulosis virus-infected host, J. Invertebr. Pathol., 19, p. 1—17.
- KARABAS, Iu. A., 1967 — Opit primenienia biopreparatov Boverina v societami s gheksahloranom v borbe s iablonnim plodovim piiliscikom (*Hopllocampa testudinea* Klug.), Izdanie urojai, Zascita rastenii, 4, p. 24—28.
- KAPUSTINA, O. V., 1975 — Deistvie nekotoryh pestitidov na trichogramu, Trudi VIZR, v. 44, p. 33—47.
- KARG, W., 1970 — Über die Möglichkeiten von integrierten Pflanzenschutzmassnahmen bei der Spinnmilbenbekämpfung im Obstbau, Nachrbl. Dtsch. Pflschutzd., 8, p. 166—170.
- KARG, W., 1971 — Untersuchungen über die Acarofauna in Apfelanlagen im Hinblick auf der Übergang von Standardspritzprogrammen zu integrierten Behandlungsmassnahmen, Arch. Pflschutz., 7, 4, p. 343—379.
- KARG, W., 1972 — Untersuchungen über die Korrelation zwischen — dominierenden Raubmilbenarten und ihrer möglichen Beute in Apfelanlagen, Arch. Pflschutz., 8, 1, p. 29—52.
- KARG, W., 1975 — Nutzlingsschonende Spinnmilbenbekämpfung im Obstbau, Gartenbau, 22, 2, p. 51—54.
- KARTAVTEV, N. I., 1972 — Rol entomofagov v snijeni cislennosti vrednoi cerepaschi na kubani, Biul. VIZR, n. 24, p. 13—16.
- KEISERUHSKY, M. G., KASHIRSKY, O. P., 1975 — Economics of plant protection in the U.S.S.R., VIII Int. Plant Prot. Cong. Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. II, p. 12—15.
- KELSEY, J. M., 1964 — Interaction of virus and insect parasites of *Pieris rapae* L., Proc. Int. Congr. Entomol. 11th, Vienna 1960, p. 790—796.
- KHALILOV, B. B., 1975 — System of vineyard protection measures in the Azerbaidjanian S.S.R., VIII Int. Plant prot. Cong. Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. III, p. 146—151.
- KIRITANI, K., KONO, T., 1975 — Strategy of integrated control of rice insect pests in Japan, VIII Int. Plant Prot. Cong. Moscow, sec. VI, p. 302—309.
- KIRKNEI, E., 1974 — Review of the effects of the relevant insecticides on insects parasitic or predatory on insects harmful to plants, Tidsskrift for Planteavl, 78, p. 615—626.
- KIRKNEI, E., 1975 — The effect of various insecticides in laboratory experiments with two aphid predators, the seven spotted ladybird (*Coccinella septempunctata* L.) and larvae of hoverflies (*Metasyrphus corollae* Fabr.), Tidsskrift for Planteavl, 79, p. 393—404.
- KILGORE, W. W., DOUTT, R. L., 1967 — Pest control. Biological, physical and selected chemical methods, 477 p., Academic Press, New York and London.
- KIROGLU, H., BENASSY, C., 1970 — Essai de mise au point d'un programme de lutte intégrée en vergers de pêchers. Note sur la répercussion en laboratoire des traitements sur *Prospaltella berlesii* How., parasite spécifique de *Pseudaulacaspis pentagona* Targ., Rev. Zool. Agr. Path. vég., f. 2—3, p. 45—53.
- KOLMAKOVA, V. D., 1971 — Vozmojnosti sovместного primenienia biopreparatov i trichogrami protiv iablonnoi plodojorki, Biul. VIZR, no. 20, p. 14—16.
- KONDREA, V. S., 1972 — Effektivnosti Entobacterina v borbe s listogrizuscimi gusenitami sada, Voprosi zasciti rastenii, 1 (1966—1968), p. 80—85, Izd. „Cartea Moldovenească“ Chişinău.
- KONONENKO, A. si colab., 1976 — Elementi integririvanogo metoda v borbe s pautinim klesciom, Hlopkovodstvo, 3, p. 27—29.
- KONTEV, H., 1974 — Paraziti i bolesti po jtnata listozavivacika, Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform. Sofia, p. 120—123.
- KORETKAIA, Z. M., 1967 — Očenka effektivnosti bakterialnih preparatov v societanii s sevinom protiv iablonnoi molii (*Hyponomeuta malinella* Z.) i boiarişnikovoi listoviorţkoj (*Cacoecia crataegana* Hb.), Zascita rastenii, 4, 34—39.
- KOT, J., 1970 — The phenomenon of partial resistance to insecticides in some arthropods, Ekologia polska, XVIII, 15, p. 351—359.
- KOWALSKA, T., 1974 — Toksiciŋnosti dla zlatoglazok (*Chrysopidae*) insektitidov primenimih v Polše v borbe s vreditelemi ovoşci i kartofelia, 5 p., Simp. po integririvannoi borbe, Bucureşti.

- KOWALSKA, T., 1973 — Razvitie biologicheskikh metodov zasciti kulturnih rastenii, Mejd. narod. s-h. J., 5, p. 38—42.
- KOWALSKA, T. W., SZCZEPANSKA, K. S., 1975 — Integration of biological and chemical methods of control of greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westw. in greenhouse cultivation of tomatoes, VIII Int. Plant prot. Cong. Moscow, Reports and informations, sect. VI — Integrated plant protection, p. 132—145.
- KULIKOVA, L. A., 1972 — Vlianie obrabotoc insekciidami na dinamiku cislennosti obiknovenogo pautinnogo klescia (*Tetranychus telarius* L.), Trudi VIZR, v. 35, p. 150—162.
- KUDANOV, A., 1974 — Aktivnost entomofagov v zavisimosti ot sposobov primenienia insekciidov na kapuste. Zapiski Leningradskogo SHI, 239, p. 49—52.
- KUDINA, M. D., 1967 — Effektivnosti biopreparata Boverina v socetanii s DDT protiv kukuruznego motilka (*Pyrausta nubilalis* Hb.) v usloviah lesostepi USSR, Izd. Uroaj Zascita rastenii, 4, p. 29.
- KURSTAK, E., 1965 — Microbial infections with *B. thuringiensis* in *Anagasta kuehniella* in the presence of the parasite *Nemeritis canescens*, Proc. Int. Cong. Entomol., 12th, London 1964, p. 738.
- LACATUSU, M., 1975 — Hymenoptere, Braconide si Afidiide — factori limitativi in inmultirea insectelor daunatoare, p. 111—196, in „Combaterea biologica a daunatorilor”, Ed. Stiintifica, Bucuresti.
- LAGADIN, N. si colab., 1964 — Eficienta economica a tratamentelor impotriva daunatorilor si bolilor plantelor cultivate, I.C.C.A. — An. Sectiei Prot. Plantelor, vol. II, p. 402—409.
- LAGADIN, N., SAVESCU, A., 1965 — Aspecte economice privind activitatea unitatilor retelei de prognoza si avertizare din Romania, I.C.C.A. — An. Sectiei Prot. Plantelor, vol. III, p. 305—314.
- LAPPA, N. V., 1967 — Vlianie razlicnih pestioidov na jiznesposobnosti i energiiu proras-tania spor griba *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., Zascita rastenii, 4, p. 139—144.
- LEBRUN, Ph., 1974 — Ecologie animale, Univ. Catholique de Louvain, 2e edition.
- LECLANT, F., 1970 — Les aphides et la lutte integree en vergers, B.T.I., 249, p. 259—274.
- LECLANT, F., MILAIRE, H., 1975 — La lutte integree en vergers de pechers dans le sud-est de la France, C. R. 5e Simp. Lutte integree en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 181—198.
- LEMAIRE, J. M., JOUAN, B., 1971 — Virus: application possible d'une perte progressive de virulence chez *Ophiobolus graminis*, Ann. phytopathol., 3, 3, p. 410.
- LE ROUX, 1964 — Bull. Entomol. Soc. Am., 10, p. 70.
- LINCOLN, C. si colab., 1975 — The evolution of insect pest management in cotton and soybeans: past experience, present status and future outlook in Arkansas, Environ. Entomol., 4, 1, p. 1—7.
- LIPA, J. J., 1970 — The integrated control of glasshouse pests in Poland, O.I.L.B./S.R.O.P., Proc. Conf. Integrated control in glasshouses, Naaldwijk, Netherlands, p. 63—69.
- LIVSIT, Z. S., 1974 — Integrirovannaja borba s vrediteljami plodovih nasajdenii v Krimu, EOZR, Konf. po integrirovannoj borbe v plodovodstve i ovoscievodstve, Kiev, 28.08—1.09.1974.
- LOUVET, J., 1971 — L'antagonisme microbien en pathologie vegetale, Ann. phytopathol., 3, 3, p. 410.
- LYON, J. P., 1973 — Utilisation des entomophages pour la limitation des populations aphidiennes, Bull. O.I.L.B./S.R.O.P., 4, p. 47—49.
- LYON, J. P., LYON, S., 1976 — Etude sur la selectivite de la Bioresmethrine vis-a-vis de certains insectes entomophages, Simp. cultura legumelor in sere, Bucuresti.
- MAKARENKO, G. N., 1972 — Estestvennie vragni sveklovicinoi muhi v Leningradskoi oblasti, Biul. VIZR, nr. 24, p. 21—24.
- MacFAYDEN, A., 1964 — in „Grazing in terrestrial and marine environments” (D. J. Crips ed.), p. 336, Blackwell, Oxford.
- MACKAUER, M., BOSCH, R. VAN DEN, 1972 — General applicability of evaluation results, J. appl. Ecol., 10, p. 330—335.
- MADSEN H. F., VAKENTI J. M., 1973, Codling moth: use of Codlemone-baited traps and visual detection of entries to determine need of sprays, Environ. Entomology 2 p. 677—679.

- MALISEVA, M. S., KARTAVTEV, N. I., 1975 — Vlianie vertoliotnih himicheskikh obrabotok na sostoianie telenomin nahodiasichsia v iajte hozaiaina, Trudi VIZR, v. 44, p. 102—110.
- MANOLACHE, C., SAVESCU, A., BOGULEANU, Gh., PAULIAN, F., BALAJ, D., PASOL, P., 1969 — Entomologie agricolă, 564 p., Ed. Agrosilvică, București.
- MARDJANIN, M. G. M., 1974 — Prinipi primeniaemie v Armianskoi SSR dlia borbi protiv vrediteli sada, EOZR Konf. po integrirovannoï borbe v plodovodstve i ovoševodstve, Kiev, 27.08—1.09.1974.
- MARDJANIN, T. M., TUMASIAN, L. A., KANKANIAN, T. A., GRIGORIAN, K. S., 1972 — Usovershenstvovanie sistem himicheskoi borbi s iablonnoi plodojorskoi v zone politikhicheskogo razvitiia, Tezisi dokl. vses. soveschaniia po kompleksnim metodam borbi, p. 79—80, VIZR, Moskva.
- MARDJANIAN, G. M., USTIAN, A. K., MANUCHIAN, Z. S., 1972 — Kompleks me-ropiatiï po borbe s fitonomusom v zone rasprostraneniia ustoiivih k gheksahloranu populatii, Tezisi dokl. vsesoiuznogo soveschaniia po kompleksnim metodam borbi, p. 80—82, VIZR, Moskva.
- MARROU, J., MIGLIORI, A., 1971 — Essais de protection des cultures de tomate contre le virus de la mosaïque du tabac: mise en évidence d'une spécificité étroite de la prémunition entre souches de ce virus, Ann. Phytopathol., 3, 3, p. 123.
- MARTOURET, D., 1970 — Lutte intégrée en vergers, Défense des végétaux, 144, p. 217—231.
- MARTOURET, D., MILAIRE, H., 1963 — Expérimentation de produits bactériens à base de *Bacillus thuringiensis* à l'échelon agricole, Phytiatric-Phytopharmacie, 12, 2, p. 71—80.
- MATHYS, G., 1974 — Economic aspects of integrated control in horticulture, O.E.P.P. Conf. sur la lutte intégrée en horticulture, Kiev, 27.08—1.09.1974.
- MATHYS, G., 1975 — Integrated control, VIII Int. Plant Prot. Cong. Moscow, Topics for plenary sessions, vol. I/A, p. 19—33.
- MATHYS, G., BAGGIOLINI, M., 1965 — Méthodes de recensement d'insectes ravageurs dans des vergers soumis à des essais de lutte intégrée, Mitt. schw. Entomol. Ges., 38, 1—2, p. 120—141.
- MATHYS, G., BAGGIOLINI, M., 1967 — Etude de la valeur pratique des méthodes de lutte intégrée dans les cultures fruitières, Agric. romande, VI, 3, p. 27—49.
- MATHYS, G., BAGGIOLINI, M., 1969 — Praktische Anwendung der integrierten Schädlingsbekämpfung in Obstanlagen der Westschweiz, Mitt. Biol. Bundesanst., H. 115, p. 21—30.
- MATVIEVSKII, A. S., HOMENKO, I. I., LOSITKII, V. P., 1976 — Integrirovannaia zascita sada, Zascita rastenii, 6, p. 24—25.
- MAURY, Y., MARROU, J., 1971 — Induction de la résistance aux virus chez les végétaux, Ann. Phytopathol., 3, 3, p. 412.
- McCLANAHAN, R. J., 1970 — Integrated control of the greenhouse whitefly, O.I.L.B./S.R.O.P. Proc. Conf. Integrated control in glasshouses, Naaldwijk, Netherlands, p. 23—27, 28—30.09.1970.
- McCLANAHAN, R. J., 1970 — Selective acaricides for integrated control of *Tetranychus urticae*, O.I.L.B./S.R.O.P. Proc. Conf. Integrated Control in glasshouses, p. 13—22, Naaldwijk, Netherlands, 28—30.09.1970.
- McMILLAN, W. W., WISEMAN, B. R., WIDSTROM, N. W., HARELL, E. A., 1972 — Resistant sweet corn hybrid plus insecticide to reduce losses from corn earworms, J. econ. Entomol., 65, 1, p. 229—231.
- McNEW, G. L., 1966 — Progress in the battle against plant disease, p. 71—101, in Scientific aspects of pest control. Nat. Acad. Sciences, Washington.
- McPHEE, A. W., 1975 — Integrated control in orchards in Canada, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 125—133.
- METCALF, R., 1972 — Selective use of insecticides in pest management, p. 74—91 in Implementing practical pest management strategies, USDA Ext. Serv.
- METCALF, R. L., 1973 — Development of selective and biodegradable pesticides, Pest Control Strategies for the future, p. 137—156, Nat. Acad. Sciences, Washington.
- METCALF R. L., 1975, Insecticides in pest management p. 235—273 in Metcalf R.L., Luckman W. „Introduction to insect pest management“ J. Wiley et Sons, New York, London, Sydney, Toronto.
- METIVIER, J., 1971 — Chemical structure and biological activity relationship. Mode of action and selectivity of insecticides and acaricides. Proc. 2è Congrès Int. Chimie des Pesticides (Tel Aviv), 22—26.12.1974, p. 325—351.
- MILAIRE, H. G., 1969 — Principes et modalités d'application de la lutte intégrée dans les vergers de pommiers, Pomol. franç., 11, p. 281—293.

- MILAIRE, H. C., 1970 — Possibilités d'utilisation de la lutte intégrée contre les insectes et les acariens des cultures fruitières, looè Congrès de la Soc. Pomologique de France, Valence sur Rhône, 2—4.04.1970, p. 199—214.
- MILAIRE, H. G., 1975 — La lutte intégrée en vergers en France, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 37—58.
- MILAIRE, H. G., 1972 — Lutte intégrée contre les arthropodes nuisibles dans les vergers européens, Bull. Phytosanitaire F.A.O., 20, 1, p. 12—18.
- MILAIRE, H. G., 1976 — Emploi de phéromones sexuelles de synthèse pour le piégeage dans la lutte intégrée des vergers, Déf. végétaux, 177, p. 6—22.
- MIURA, T., TAKAHASHI, R. M., 1973 — Insect developmental inhibitors. 3. Effects on non-target aquatic organism, J. econ. Entomol., 66, p. 917—922.
- MISZCZAK, M., 1975 — Toksyczność niektórych pestycydów dla złotooka pospolitego (*Chrysopa carnea* Steph.) (*Neuroptera, Chrysopidae*), Roczn. Nauk. roln., ser. E, 5, 1, p. 31—41.
- MOORE, I., 1973 — The role of the sterile-male technique in integrated control, E.P.P.O. Bull., 3, 3, p. 77—83.
- MORI, P., 1974 — Nuovi orientamenti nella lotta antiparassitaria. La lotta guidata, 15 p., Osservatorio per le malattie delle piante, Verona.
- MORI, P., DE FANTI, L., 1975 — Ripercussioni negative degli antiparassitari e possibili rimedi, San Dona di Piave (Ve), 18 p.
- MORIARTY, F., 1975 — Pesticides and the environment, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 17—20.
- MUNKATA, K., OKAMOTO, D., 1966 — Symposium on the major insect pests of rice, Baltimore, Md., Johns Hopkins Press.
- MURDOCH, W. W., 1973 — The functional response of predators, J. appl. Ecol., 10, 3, p. 335—342.
- MUSTAȚA Gh., 1973 — Biologia și ecologia insectelor parazite în insectele dăunătoare legumelor din Moldova, Teză de doctorat, Univ. Al. I. Cuza, Iași.
- MUSTAȚA, Gh., ANDRIESCU, I., 1973 — Recherches sur le complexe de parasites (Insecta) du papillon du chou (*Pieris brassicae* L.) en Moldavie (R. S. Roumanie). I. Parasites primaires, Lucr. Staț. Stejarul, Ecol. ter. gen. 1972—1973, p. 191—230.
- MUSTEA, D., 1974 — La lutte contre la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hb., le principal ravageur des cultures de maïs, Symp. Roumain-Français „Les maladies et les ravageurs du maïs et du sorgho”, sept. 1974, Bucarest.
- NARZIKULOV, M., UMAROV, S., 1975 — K teorii i praktiče integriruvannoi sistemii zasciti hlopciarnika ot vreditelii, Entomol. obozr., 54, 1, p. 3—15.
- NATKOVA, V., 1974 — Stranicno vlianie na preparatite Zolone 35 EC i Gardona 75 WP virhu niakoi entomofaghi pri iablkata, Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Naț. țentr. inform. Sofia, p. 134—136.
- NATKOVA, V., 1974 — Vlianie na hiscinițite i parazitite virhu cisenostta na rozenata listna viška, Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Naț. țentr. inform., Sofia, p. 42—47.
- NEAL, J. W., BICKLEY, W. E., BLICKENSTAFF, C. C., 1970 — Recovery of the parasite *Microctonus aethiops* from the alfalfa weevil after hormonal treatment, J. econ. Entomol., 63, p. 681—682.
- NEF, L., 1972 — Influence of chemical and microbial treatments on a population of *Stilpnotia (Leucoma) salicis* and on its parasites, Z. angew. Entomol., 69, p. 357—367.
- NESTEROV, V. G., 1975 — Application of theory of bioecos and cybernetics for developing plant protection systems, VIII Int. Cong. Plant Prot., Moscow, vol. III — Papers at sessions, p. 113—120.
- NIEMCZYK, E., 1972 — Polojenie v plodovodceskoj praktiče i sostojanie issledovania po ograničenii primenenia insektidov i po metodam biologičeskoj borbi v iablo-nevih sadah Polši, 18 p, Simp. de comb. biologică, București 1972.
- NIEMCZYK, E., 1975 — Integrated control in orchards in Poland, C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 97—98.
- NIEMCZYK, E., FLESSEL, J., 1975 — Contact toxicity of 8 insecticides to adult *Bathyplectes curculionis*, a parasite of alfalfa weevil larvae, J. econ. Entomol., 68, 5, p. 585—586.
- NIKOLOVA, V., 1968 — Entomotehnologičini i biologičini proučivania v nasajdeniia s maslodaina roza, c. II, *Coleoptera*, Izv. Zool. Inst. Muzei, 26, p. 119—155.
- NIKOLOVA, V., 1969 — Entomotehnologičini i biologičini proučivania v nasajdeniia s maslodaina roza, c. III, *Homoptera*, Izv. Zool. Inst. Muzei, 29, p. 191—208.

- NOVITKAIA, T. N., GAPRINDASVILI, N. K., 1972 — Sovremionnoe sostoianie sovместno-go primeneniia himicheskogo i biologicheskogo metodov borbi v citrusovih nasajdeniiah Adjarii, VASHNIL — VIZR, Tezisi dokl. vsesoiuznogo sovescianiia po kompleksnim metodam borbi, p. 130—131, Moskva.
- NOVOJLOV, K. V., 1974 — Integrirovannaiia borba s vrediteliami plodovih i ovoshnih kultur S.S.S.R., E.O.Z.R. Konf. po integrirovannoi borbe v plodovodstve i ovoshcevodstve, Kiev, 27.08—1.09.1974.
- NOVOJLOV, K. V., 1972 — Nekotoriie aspekti issledovaniia v oblasti entomo- i fitotoksicologii, Trudi VIZR, c. 35, p. 3—22.
- NOVOJLOV, K. V., KAMENKOVA, K. V., SMIRNOVA, I. M., 1973 — Razvitiie para-zita *Trissolcus grandis* Thoms. (Hymenoptera, Scelionidae) v usloviiakh primene-niia fosfororganicheskikh insektitsidov protiv vrednoi cerepaski *Eurygaster integri-ceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae), Ent. Obozr. 52, 1, p. 20—28.
- NOVOJLOV, K. V., SAPIRO, V. A., 1974 — Puti sohraneniia entomofagov pri himi-cheskikh obrabotkakh, in „Biologicheskie sredstva zashiti rastenii“, p. 21—34, Izd. Kolos, Moskva.
- NUSBAUM, C. J., TODD, F. A., 1970 — The role of chemical soil treatments in the control of nematode-diseases complexes of tobacco, Phytopathology, 60, 1, p. 7—12.
- OATMAN, E. R., 1968 — An experimental spray program for integrated control of insects affecting sour cherry, J. econ. Entomol., 61, 1, 62—64.
- ODUM, P., 1975 — Osnovi ekologiii. Izd. Nauka, Moskva.
- OGAWA, I. M., MANJI B. T., EL-BEHALDI ALI H., 1975 — Tolerance of plants patho-gens to fungicides and bactericides, Fungicide and Nematocide Tests, 1975, vol. 31, p. 3—8.
- OHR, D. H., MUNNECKE, D. E., 1973 — Control of *Armillaria mellea* by an integrated chemical and biological method, 2nd Int. Cong. Plant Pathol., Minneapolis, Minnesota, 5—12 sept. 1973, Abstracts of papers, p. 1134.
- OILB, 1969 — Introduction à la lutte intégrée en vergers de pommiers, 64 p., DGRST.
- OILB, 1974 — Contrôle visuel en verger de pommiers (Groupe de Travail pour la lutte intégrée en arboriculture), brochure no. 2, p. 21—81.
- OLMERT, I., KENNETH, R. G., 1974 — Sensitivity of the entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii* and *Verticillium* sp. to fungicides and insecticides, Environ. Entomol., 3, 1, p. 33—38.
- OVCINNIKOVA, L., IARMENKO, G., 1975 — Integrirovannaiia borba s glavneisimi vredi-teliami semennikov krestovtvenih kultur, Iziskanie progressivnih sredstv zashiti rastenii ot vreditelci, boleznei i sorniaikov, Moskva, p. 12—20.
- PAINTER, R. H., 1968 — Insect resistance in crop plants. Univ. Press, Kansas, 520 p.
- PALMER, R. J., 1976 — Future requirements in micro-granule machinery, Brit. Crop. Prot. Council, Monogr. no. 18, p. 128—130.
- PASKO, A. K., SMIRNOVA, G. V., 1972 — O sovместnoi primenenii udobrenii i insekti-tidov na posevah ozimoj pseniti v borbe s vrednoi cerepaskoi, Tezisi dokl. Vsesoiuznogo sovescianiia po kompleksnim metodam borbi, Moskva, p. 84—85.
- PAULIAN F., TANASE, V., 1974 — La protection des cultures de maïs contre les ravageurs du sol. Symp. Roumain-Français „Les maladies et les ravageurs du maïs et du sorgho“, sept., Bucarest.
- PAULIAN, F., 1973 — Contribuții la cunoașterea dezvoltării, ecologiei și combaterii speciei *Tanymecus dilaticollis* Gyll., I.A.N.B., Autoreferat al tezei de doctorat, 30 p.
- PAVLOV, I., 1975 — Agrotechnical plant protection methods, VIII Int. Cong. Plant Prot., Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. III — Papers at sessions, p. 121—124.
- PERESIPKIN, V. F., 1976 — Sistema meropriatii po zashite selskhoziaistvennih kultur, Zas-cita rastenii, 1976, 8, p. 26—28.
- PERESYPKIN, V. F., 1975 — Achievements of genetics and plant breeding in disease resi-stance of plants, VIII Int. Cong. Plant Prot., Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. III, p. 125—131.
- PELOV, V., 1974 — Proucivane roliata na afidofaghte virhu populiacionnata plitnost na listnite vischi po iablikata, Biol. integr. borba v rastitelnata zashita, Nat. tentr. inform., Sofia, p. 48—51.
- PERJU, T., PAULIAN, F., GHIZDAVU, I., MUȘAT, D., 1976 — Combaterea integrată a dăunătorilor culturilor semincere de trifoi roșu, IV-a Conf. de protecția plan-telor, București, sept. 1976.
- PETRUKHA, O. I., POZHAR, Z. A., 1975 — Sugarbeet protection in the U.S.S.R., VIII Int. Cong. Plant. Prot., Moscow, U.S.S.R. Organizing Committee, vol. III, p. 131—136.

- PICKETT, A. D., McPHEE, 1965 — Proc. 12th Internat. Congr. Entomol., London, p. 557.
- PILIPCIUC, A. V., JILEAEVA, V., 1974 — Deistvie biopreparatov i insekticidov na trihogrammu, Mat. VII s'ezda Vsesoiuznogo entomol. obscestva, p. 125—126.
- PODCOPAI, J. E., 1975 — Vrediteli risa p. 185—190 in Vasiliev V., „Vrediteli sel'skohoziaistvennih kultur i lesnih nasajdenii“ tom III, Izd. Urojai, Kiev.
- POLEVSHCHIKOVA, V. N., 1968 — Experience and perspectives of integrated control of alfalfa pest in Uzbekistan, XIII Mejd. entom. kong., Moskva, Trudi, tom. II, p. 170.
- POLOJENTEVA, N. I., 1972 — Zascita bezrasadnoi kapusti ot vrediteli racionalnim integriruvaniem himicheskikh, biologicheskikh i agrotehnicheskikh priimov, Tezisi dokl. vses. soveshanja po kompleksnim metodam borbi, VIZR, 86—87.
- POPOV, C., PAULIAN, F., 1971 — Posibilitati actuale de utilizare a parazitilor in lupta cu plosnitele cerealelor, Probl. agr., 23, 3, p. 53—61.
- POPOV, P., DONCEV, K., 1975 — Za borbata s nepriatelite po liufernata, Rastit. zascita, 23, 7, p. 22—27.
- POPOVA, V., 1974 — Hisciniji i paraziti virhu nasekominite nepriateli po liufernata, Biol. integr. borba v rastitelnata zascita, Nač. žentr. inform., Sofia, p. 112—114.
- POULEV, V., 1974 — Lutte intégrée en vergers de pommiers, Coll. franco-bulgare Lutte intégrée, A.C.T.A., 4, p. 3—9.
- POULEV, V., 1975 — Réalisations concernant la lutte intégrée en vergers de pommiers en R. P. Bulgarie, C. R. 5 è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 89—96.
- PRALAVORO, M., JOURDHEUIL, P., MILLOT, P., 1975 — Essais d'utilisation de l'acarien prédateur *Phytoseiulus persimilis* contre les tétranyques sur diverses cultures florales et maraichères en serre, Ann. Zool.—Ecol. anim., 7, 2, p. 211—226.
- PRICE, W. P., WALDBAUER, P. G., 1975 — Ecological aspects of pest management p. 37—73 in Metcalf R. L., Luckman W., „Introduction to insect pest management“ J. Wiley and Sons New York, London, Sydney, Toronto.
- PRIEDITIS, A., 1975 — Vozmojnost integriruvannoi borbi s krasnim plodovim klešciom (*Panonychus ulmi* Koch) v usloviah Latvii, Trudi Latviiskoi SHA, v. 84, p. 3—16.
- PRIEDITIS, A., RITUMA, I., 1974 — Vozmojnost ispolzovania mikrobiologicheskikh preparatov v integriruvannoi borbe s vrediteliami, Trudi Latviiskoi SHA, v. 79, p. 68—75.
- PRIHODKO, I., 1974 — Vlianie entobakterina i hlorigofosa na boiarisnitu i eio parazit *Apanteles glomeratus* L., Sb. Sadivništov Kiev, v. 20, p. 84—86.
- PROCTOR, J. H., 1975 — Pirimicarb — a new selective aphicide suitable for integrated control programmes, VIII Int. Plant. Prot. Cong. Moscow, Rep. inf. sec. VI. — Integrated control, p. 207—215.
- PRUSZYNSKI, S., 1972 — Iz opitov po opredelenii vozmojnosti ispolzovania koktinelid (*Coccinellidae*) dlia ograničenia kolicestva tlei na plantačiah polevih kultur, 9 p., Simp. Combatare Biologică, București.
- PRUSZYNSKI, S., LIPA, J. J., WEGOREK, W., 1970 — Praktyczne mozliwosci zastosowania *Phytoseiulus persimilis*, Biul. IOR, 5, p. 337—346.
- RABB, R. L., 1972 — Principles and concepts of pest management, p. 6—29, in Implementing practical pest management strategies, USDA Ext. Serv.
- RABB, R. L., GUTHRIE, F. E., (ed.) 1970 — Concepts of pest management, Raleigh, North Carolina State Univ. Press, p. 242.
- RACZ, V., 1972 — Über die Tachiniden (*Diptera*, *Phasiinae*) und eiparasitischen Zehrwespen (*Hymenoptera*, *Scelionidae*) von *Eurygaster maura* L., *E. austriaca* Schrk. und der *Aelia*-Arten, Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 7, 1—3, p. 297—299.
- RADULESCU E., RAFAILA, C., SAVESCU, A., ALEXANDRI, AL., 1966 — Combatarea integrată a dăunătorilor și bolilor plantelor cultivate, Probl. agr., 24, p. 74—79.
- RAMAUT, J. L., 1965 — Pesticides, biocénoses et chaînes trophiques, Les naturalistes belges, 68 p., Ed. E. Nouhée, Paris.
- RAFAILA, C., SAVESCU, A., și colab., 1961 — Indrumător pentru combatarea bolilor și dăunătorilor la culturile hortivitecole, p. 35—98, Ed. Agrosilvică, București.
- RASSVETAeva, N., 1975 — Ispolzovanie BTB, fosfamida i dibazola v borbe s kapustnymi muhami, Zapiski Leningradskogo SHI, 270, p. 9—11.
- RAW, F., 1965 — Current work on side-effects of soil-applied organophosphorus insecticides, Ann. appl. Biol., 55, p. 342—343.
- REKACI, V. N., ADASCHEVICI, B. P., 1968 — Problema zasciti entomofagov pri insektivnihi obrabotkah kapusti, Trudi XIII Mejd. entomol. cong. Moskva, tom II, p. 174—175.

- RECHAV, Y., 1974 — Effects of common insecticides applied to cotton on adults of a braconid parasitoid, *Chelonus inanitus* L., Environ. Entomol., 3, 5, p. 373—378.
- REDDY, D., 1973 — Integrated control of rice pests in Southeast Asia, News Letter (Intern. Rice Commis.) 22, 3, p. 21—28.
- REDSHAW, J. L., 1972 — The numerical response of predators to prey density, J. appl. Ecol., 10, 3, p. 342—351.
- REMAUDIERE, G., IPERTI, G., LECLANT, F., LYON, J. P., MICHEL, M. F., 1973 — Biologie et écologie des aphides et de leurs ennemis naturels. Application à la lutte intégrée en verges, 34 p., Entomophaga, Mémoire h-s, no. 6.
- RICHARDSON, L. T., 1973 — Biological control through chemical treatment, 2nd Int. Cong. Plant. Path., Minneapolis, Minnesota, 5—12 sept. 1973, Abstracts of papers, p. 1136.
- RICOU, G., 1967 — Etude biocoénotique d'un milieu „naturel“: la prairie permanente pâturée, Ann. épiphyties, 18, no. h-s 1, 148 p.
- RIDGWAY, R. L., 1969 — Systemic insecticides supplemented with inundative releases of *Chrysopa carnea* Stephens. for cotton insect control., Trudî XIII Mejd. entomol., cong., Moskva, tom II, p. 175.
- RIPPER, W. W., GREENSLADE, R. M., HARTLEY, G. G., 1961 — Selective insecticides and biological control, J. econ. Entomol., 44, p. 448—459.
- RISCHON, L., 1975 — Assolement et maladie, Bull. Recherches Agron. Gembloux, vol. spec. no. 5, p. 129—140.
- ROBERT, E., 1975 — Problèmes économiques et rentabilité de la défense des cultures, Bull. Recherches Agron. Gembloux, vol. spec. no. 5, p. 519—528.
- ROSEN, D., 1967 — Biological and integrated control of citrus pests in Israel, J. econ. Entomol., 60, 5, p. 1422—1427.
- ROSLAVTEVA, S. A., IVANIVO, G. B., POLIAKOVA, V. K., 1973 — Rol kutikul v razvitii i rezistentnosti komnatnih muh k insektidam, Himicheskie sredstva zashiti rastenii, v. 3, p. 3—10, VNIHISZR, Moskva.
- ROZOVA, V., 1974 — Izucenie uslovii sohranenia paraziticheskikh nasekomi pri ispolzovanii insektidov protiv licinok sveklovinnoi muhi, *Pegomya betae*, Biul. VNIIZR, 30, p. 34—40.
- RUBTOV, I. A., 1938 — Biologicheskii metod borbi s vrednimi nasekomimi, p. 115—175, Ogiz selhosgiz, Moskva—Leningrad.
- SANDNER, 1974 a — Bioenoticeskie rezultati himicheskikh priimov protiv koloradskogo juka, 4 p., Simp. Combatare integrată, Bucureşti.
- SANDNER, G., 1974 b — Modelowanie agrosystemów, Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych, 155, p. 11—17.
- SANDNER, G., 1975 — Folosirea nematozilor în combaterea insectelor dăunătoare, p. 79—91, în Metode biologice în protecţia plantelor, Ed. Ceres, Bucureşti.
- SAPIRO, I. D., 1973 — Osnovie etapi razvitiia issledovaniia immuniteta rastenii k vrediteliu, Trudî VIZR, 37, p. 5—29.
- SATO, Y., 1968 — Insecticidal action of phytoecdysones, Appl. Entomol. Zool., 3, p. 155—162.
- SAVESCU, A., 1955 — O metodă nouă pentru determinarea gradului de înmulţire al insectelor dăunătoare, Probl. agr., 5, p. 47—57.
- SAVESCU, A., 1957 — Elemente noi cu privire la stabilirea cadrului ecologic al activităţii vitale a insectelor dăunătoare, Lucr. ştiinţ. I.C.H.V., p. 507—516.
- SAVESCU, A., 1959—1960 — Contribuţii la studiul biologiei, ecologiei şi combaterii gârgăriţei fasolei (*Acanthoscelides obtectus* Say). Extras din „Lucrări ştiinţifice”, p. 809—820, Ed. Agrosilvică, Bucureşti.
- SAVESCU, A., 1967 — Constantele dezvoltării insectelor polivoltine şi importanţa lor pentru teoria şi practica protecţiei plantelor, An. Sect. Prot. Pl. I.C.C.A., vol. III, p. 289—304.
- SAVESCU, A., 1969 — Bazele ecologice ale prognozelor în protecţia plantelor, Cercetări de Ecologie Animală, p. 111—123, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.
- SAVESCU, A., 1969 — Contribuţii la modelarea dezvoltării moliei cerealelor (*Sitotroga cerealella* Oliv.), An. I.C.P.P., vol. V, p. 279—295.
- SAVESCU, A., 1970 — Elemente noi cu privire la stabilirea pragului superior al speciilor de insecte polivoltine, An. I.C.P.P., vol. VI, p. 315—320.
- SAVESCU, A., 1972 — Le modèleage comme moyen de prévision dans la protection des plantes, Bull. Acad. Sci. agric. et forest., 1, p. 97—109.
- SAVESCU, A., 1974 — Bazele ecologice ale protecţiei plantelor, 14 p., Simp. Combatare integrată, Bucureşti.
- SAVESCU, A., HULEA, A., BERATLIEF, Z., 1968 — Combatarea biologică a dăunătorilor şi bolilor plantelor de cultură, p. 23—41, Ed. Agrosilvică, Bucureşti.

- SAVESCU, A., BAICU, T., ISAC, G., 1972 — Combaterea integrată a dăunătorilor și bolilor mălului, Simp. Combaterea biologică, București.
- SAVESCU, A., ISAC, G., 1974 — Integririvannaia borba protiv vrediteli i boleznei iabloni v Rumunii, Biologhiceskie sredstva zasciti rastenii, p. 210—215, „Kolos”, Moskva.
- SAVESCU, A., IACOB, N., CRISTEA, N., LEFTER, Gh., VONICA, I., — Prognoza și avertizarea în protecția plantelor, 225 p., Ed. Agrosilvică, București.
- SAZONOV, P. V., 1974 — Trebovania k primeneniū pestiŭdov v sistemah integririvannoi borbi v sadovodstve, EOZR Konf. po integririvannoi borbe v plodovodstve i ovošcevodstve, Kiev, 27.08—1.09.1974.
- SAZONOV, P. V., KOZLOVA, E. N., 1970 — Ispolzovanie insektiŭdov v zascite rastenii s sohraneniam poleznych organizmov. Tezisi dokl. „Toksikologhiceskie issledovania sredstv zasciti rastenii i ih primenie s uciotom sohranenia sel'skokoziastvennykh životnykh i poleznykh prirodnykh organizmov”, VIZR, Leningrad, 23—26.06.1970, p. 48—53.
- SAZONOV, P. V., TOLSTOVA, I. S., 1976 — Trebovania k insektiŭdam i akariŭdam, primeniemyim pri integririvannoi zascite plodovogo sada, Himia v s-h, 10, p. 46—49.
- SCEPETILNIKOVA, A. V., 1965 — Proc. 12th Int. Congr. Entomol., London (1964), p. 600.
- SCHMID, G., 1969 — Integrierte Massnahmen gegen die Hopfenwelke. II. Mitt. Biol. Bundesanst. Land. Forstw. Dtsch., no. 132, p. 101—102.
- SCHICHA, E., 1975 — Phytophagous mites and their predators in an apple orchard at Bathurst (NSW Australia). 1. The influence of ryania-captan-dinocap spray schedule, Z. ang. Entomol., 72, p. 397—409.
- SCHUMANN, K., 1975 — Integreiter Pflanzenschutz auch bei Mykosen, Wissensch. Zu 24, 3, p. 363—366.
- SCHUTTE, F., 1970 — Nutzung von Schwellenwerten für landfristige Prognosen, Z. Pflkrankh. Pflschut, 77, 11—12, p. 648—654.
- SCOPES, N. E. A., 1975 — The evaluation and use of predators for protected cropping, Ann. appl. Biol., 80, 1, 123—124.
- SCZEPANSKA, K. S., KOWALSKA, T. V., 1975 — Selective pesticides in integrated systems of vegetable crops, VIII Int. Plant Prot. Cong. Moscow, Rep. inf. sec. VI-Integrated control, p. 216—219.
- SEIKOVA, G., VASILIEVA, B., IVANCEVA, T., MIHAILOVA, P., 1974 — Vizmoŭnosti za ispolzuvane na biopreparati za borba s manata po tiutuna, Biologhicina i integririvana borba v rastitel nata zascita, p. 241—247, Nač. ŭentr. za naucina i tehniciska informacia, Sofia.
- SHAPIRO, I. D., 1975 — Achievements of plant breeding in plant resistance to pests, VIII Int. Cong. Plant Prot., U.S.S.R. Org. Committee, vol. III, p. 162—167.
- SHARMA, K. R., MUKERJI, K. G., 1973 — Microbial colonization of aerial parts of plants a review, Acta phytopathol., 8, 3—4, p. 425—461.
- SHOREY, H. H., HALL, I. M., 1963 — Toxicity of chemicals and microbial insecticides to pest and beneficial insects on poled tomatoes, J. econ. Entomol., 56, p. 813—814.
- SHOTWELL, R. L., 1935 — Method for making a grasshopper survey, J. econ. Entomol., 28, p. 486—491.
- SIMMONDS, J. F., 1968 — Economics of biological control, PANS, p. 207—215.
- SKUHRAVY, J., 1968 — Einfluss der Entblätterung und Kartoffelkäferfressen auf die Kartoffelernte, Anz. Schädlingskunde, 1, 12, p. 180—188.
- SMIRNOVA, A. A., SUHORUCENKO, G. I., 1972 — Vlianie obratobok hlopecatnika spetsificeschim akariŭdami na cislennost pautinnogo klescia i ego hiseinikov, Trudi VIZR, 35, p. 226—231.
- SMETNIK, A. I., 1967 — Effektivnosti sovmestnogo primenienia biopreparata entobakterin-3 i DDT v borbe s amerikanskoi beloī babocikoi (*Hyphantria cunea* Drury), Zascita rastenii, 4, p. 39—45.
- SMITH, A. M., 1973 — Integrated control of *Sclerotium rolfsii* using sublethal treatments with fumigants to promote biological control of sclerotia, 2nd Int. Cong. Plant Path., Minneapolis, Minnesota, 5—12 sept. 1973, Abstracts of papers, p. 1132.
- SMITH, F., (Von RAY), 1963 — Die Prinzipien der integrierten Schädlingsbekämpfung, Nachrbl. Dtsch. Pflschutd., 15, p. 97—101.
- SMITH, R. F., HUFFAKER, C. B., 1974 — Die Strategie integrierter Schädlingsbekämpfung in den Vereinigten Staaten und ihre praktische Verwirklichung, Pfl. krankh., 4, p. 218—238.
- SMITH, R., BOSCH, R. VAN DEN, 1967 — Integrated control, p. 295—340, in „Pest control. Biological, physical and selected chemical methods”, Kilgore W. W., Douth R. L. (ed.), Academic Press, New-York — London.

- SOEHARDJAN, M., 1969 — The effect of some pesticides on the larvae of *Cirrospilus vittatus*, a parasite of the apple leaf miner *Stigmella malella* in a laboratory experiment, *Neth. J. Pl. Path.*, 75, p. 233—235.
- SOLOMON, M. E., 1953 — *Chem. Ind. (London)*, p. 1143.
- SOLOMON, M. E., 1972 — Ecology in relation to the management of insects. *Insects: studies in population management*, p. 153—165, *Ing. Cong. Entomology, Canberra*, 1972.
- SOLOMON, M. G., 1975 — The colonization of an apple orchard by predators of the fruit tree red spider mite, *Ann. appl. Biol.*, 80, 1, 119—122.
- SPIRE, D., 1971 — Les virus des champignons, *Ann. phytopathol.*, 3, 3, p. 412.
- SPRINGETT, B. P., 1975 — Integrated control in Australian orchards, *C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P.*, p. 147—151.
- STARY, P., 1967 — Multilateral control concept, *Ann. Soc. Entomol. France (N.S.)*, 3, 1, p. 221—225.
- STARY, P., 1968 — Integrated control of alfalfa pest aphids in Czechoslovakia, *XIII Mejd. entomol. cong., Moskva, Trudi, tom. II*, p. 190—191.
- SUSIDKO, P. I., GRISENKO, G. V., 1975 — System of measures of maize protection in the U.S.S.R., *VIII Int. Cong. Plant Prot., U.S.S.R., Org. Committee vol. III*, p. 136—140.
- STARY, P., 1972 — Host range of parasites and ecosystem relations, a new viewpoint on multilateral control concept, *Ann. Soc. Entomol. France (N.S.)*, 8, 2, p. 351—358.
- STEELMAN, C. D., SCHILLING, P. E., 1972 — Effects of a juvenile hormone mimic on *Psorophora confinnis* and non-target aquatic insects, *Mosquito News*, 32, p. 350—354.
- STEINER, H., 1962 a — Methoden zur Untersuchung der Populations-dynamik in Obstanlagen, *Entomophaga*, 7, 3, p. 207—214.
- STEINER, H., 1962 b — Einflüsse von Insektiziden, Akariziden und Fungiziden auf die Biozönose der Obstanlagen, *Entomophaga*, 7, 3, 237—242.
- STEINER, H., 1965 — Observations sur une possibilité de lutte contre les araignées rouges résistantes aux esters phosphoriques, *Proc. 5th European Mite Symp., Milano*, 23—25.09.1965.
- STEINER, H., 1966 — General techniques of integration, *Proc. F.A.O. Symp. on integrated pest control*, 3, p. 13—20.
- STEINER, H., 1973 — Cost-benefit analysis in orchards where integrated control is practiced, *Bull. O.E.P.P.*, 3, 1, p. 27—36.
- STEINER, H., 1976 — Weitere Senkung der Produktionskosten durch integrieren Pflanzenschutz in Apfelanlagen Baden-Wittenbergs, *Gesunde Pflanzen*, 8, p. 177—178.
- STEINER, H., BOSCH, J., 1968 — Integrierter Pflanzenschutz im Obstbau, *Anz. Schädlingskunde*, XLI, 9, p. 135—139.
- STEINER, H., BOSCH, J., 1969 — Die Situation der integrierten Bekämpfung im Obstbau, *Proc. 4th OILB Symp., Avignon*, p. 21—22.
- STEINER, H., IMMENDOERFER, G., BOSCH, J., 1970 — The arthropods occurring on apple trees throughout the year and possibilities for their assessment, *E.P.P.O. Public.*, ser. A, no. 57, p. 131—146.
- STENGEL, M., 1974 — Lutte intégrée contre la pyrale du maïs, *O. nubilalis* Hubn. (Lepidoptera, Pyralidae) en Alsace, *Symp. Roumain-Français „Les maladies et les ravageurs du maïs et du sorgho“*, sept., București.
- STENSETH, C., 1975 — Virkningene av noen sopp- og skadedyrmidler på rovmiddene *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henroit (Acarina: Phytoseiidae), *Foskn. Forsok. La dbr.*, 26, 2, p. 393—404.
- STERN, V. M., 1973 — Economic thresholds, *Ann. Rev. Entomol.*, vol. 18, p. 259—280.
- STERN, V. M., SMITH, R. F., BOSCH, R. VAN DEN, HAGEN, K. S., 1959 — The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid. The integrated control concept. *Hilgardia*, 29, 2, p. 81—101.
- STOLIAROV, M. V., SUGONAEV, E. S., 1968 — Nekotorie ekologicheskie problemi zasciti hlopciarnika ot vreditelci, *Zascita rastenii*, 6, p. 10—11.
- STRAKA, F., 1974 — Biologická a stopanská efektivnost na afidofagite pri zelezata listna viška, *Biol. integr. borba v rastitelnata zascita*, *Nat. žentr. inform.*, Sofia, p. 34—37.
- STRICKLAND, A. N., 1966 — Some costs of insect damage and crop protection, *P.A.N.S.*, 12, 1—2, p. 57—71.
- STUS, A., 1974 — Vlianie bitoksibačilina i termostabilnogo ekzotoksina *Bacillus thuringiensis* na hincinikov koloradskogo juka, *Biul. VNII s-h mikrobiologhii*, 17, 1, p. 57—60.

- STUS, A., KANDIBIN, 1974 — Vlianie nekotorykh insektsiidov na spor *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, Biul. VNII s-h mikrobiologii, 17, 1, p. 61—63.
- SUMMERS, C. G., COVIELLO, R. L., COTHRAN, W. R., 1975 — Effect on selected entomophagous insects of insecticides applied for pea aphid control in alfalfa, Environ. Entomol., 4, 4, p. 612—614.
- SUMAKOV, B. M., 1974 — Issledovania provodimie v S.S.S.R. po kompleksnim sistemam mer dlia zascity plodovih i ovošcinių kultur, EOZR Konf. po integrirovannoi borbe v plodovodstve i ovošcevodstve, Kiev, 27.08—1.09.1974.
- SUSIDKO, P. L., FEDKO, I. A., 1972 — Agrotehnicheskie i himicheskie sposoby borby s glavneishimi vrediliami ozimoj pšenicy v stepnoi zone, Tezisy dokl. vses. soveshchaniya po kompleksnim metodam borby, VIZR, p. 91—92.
- SUTA, V., 1974 — Complexul de măsuri de protecția plantelor la măr, păr, prun, cais, cireș, vișin și piersic. Tehnologia combaterii bolilor și dăunătorilor în culturile agricole, M.A.I.A., p. 97—186, București.
- SUTOVA, M., 1970 — The effects of cultural practices on the dynamics of rodent populations in agrosystems. E.P.P.O. Public., ser. A, no. 58, p. 225—236.
- SZEKELY, I., 1976 — Aspecte privind combaterea integrată a principalelor boli și dăunători ai garoafelor de seră, A IV-a Conf. Prot. plantelor, București, sept. 1976.
- SZALAY-MARZSO, L., 1971 — Effect of fungicides and insecticides on the biological activity of *Bacillus thuringiensis* Berl. preparations, Acta phytopathol., 6, 1—4, p. 295—307.
- SWINBURNE, T. R., 1973 — Microflora of apple leaf scars in relation to infection by *Nectria galligena*, Trans. Br. mycol. Soc., 60, 3, p. 389—403.
- SWIRSKI, E., GREENBERG, S., AMITAI, S., DURZIAH, N., 1967 — Field experiments aimed at the determining the effect of endosulfan and various carbamates on predatory mites (in citrus), Alon Hanoteah, no. 9.
- SYLVEN, E., 1968 — Threshold values in the economics of insect pest control in agriculture, P.A.N.S., 14, 3, p. 356—366.
- TALITKII, V. I., 1972 — Sohranenie poleznih nasekomihi pri himicheskoi zascite plodovih kultur. Tezisy dokl. vsesoiuznogo soveshchaniya po kompleksnim metodam borby, p. 150—152, VASHNIL, Moskva.
- TAMAKI, G., HALFHILL, J. E., MAITLEN, J. C., 1969 — The influence of UC-21149 and the aphidid parasite *Aphidius smithi* on populations of the pea aphid, J. econ. Entomol., 62, 3, p. 678—682.
- TAMAKI, G., POWELL, D. M., 1972 — An insecticide and a defoliant evaluated for use in a program of integrated control designed to suppress the green peach aphid on peach trees, J. econ. Entomol., 65, 1, p. 271—275.
- TANSKII, V. I., 1973 — Studies on insect damage and economic thresholds in the Soviet Union. O.E.P.P./E.P.P.O. Bull., 3, 3, p. 101—104.
- TANSKII, V. I., 1975 — Vredonosnost nasekomihi i metody eio izuceniya, Obzor, 68 p., VNIITISH, Moskva.
- TELENGA, N. A., 1963 — Effektivnosti primeneniya entomopatogennih organizmov sovremennogo s subletalnymi dozami insektsiidov, V kn. Mikrob. metody borby s vrednymi nasekomimi M Izd. An. S.S.S.R., p. 101—117.
- TELENGA, N. A., SIKURA, A. I., SMETNIK, A. I., 1967 — Primenenie biopreparata Boverina v socetanii s insektsidami v borbe s koloradskim jukom (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Izd. Uroжай, Zascita rastenii, 4, p. 3—23.
- THIAULT, J., 1970 — Bilan économique de l'application de la lutte intégrée dans certains vergers de la Drôme, Bull. techn. inf., no. 249, p. 253—259.
- THOMPSON, W. R., SIMMONDS, F. J., 1964 — A catalogue of the parasites and predators of insect pests, Sec. 3 Predator-host catalogue, 204 p., Commonwealth Institute of Biological Control.
- TILMENBAEV, A., BEKSULTANOV, S., 1974 — Osnovnye elementy integrirovannoi borby s vrednoi cerepaskoi na iughe Kazahstana. Mat. VII s'ezda Vsesoiuznogo entomologicheskogo obshchestva.
- TILMENBAEV, A. T., BEKSULTANOV, S. Z., 1975 — Kraevye obrabotki protiv klopacerepaskii, Zascita rastenii, 20, 5, p. 17—18.
- TOBIAS, V. I., 1974 — Znachenie sistematiki dlia integrirovannih metodov zascity rastenii, p. 41—61, in „Biologicheskie sredstva zascity rastenii“, „Kolos“, Moskva.
- TOLSTOVA, I. U. S., SUHORUCENKO, T. I., IONOVA, Z. A., 1974 — Ispolzovanie Trichogrammi vmeste s himicheskimi i biologicheskimi produktami, Himia s-h, 12, p. 32.
- TOLSTOVA, I. S., IONOVA, Z. A., 1976 — Toksinosti pestitsidov dlia Trichogrammi, Zascita rastenii, 9, p. 21.

- TOUZEAU, J., 1975 — Etudes préliminaires à l'introduction de la lutte intégrée en vergers de pruniers d'Ente dans la région d'Agen, C.R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P., p. 199—210.
- TRIL, O. R., 1968 — Kraevie obrabotki konopli, Zascita rastenii, 6, p. 8.
- TRON, N. M., 1967 — Sravitelnaia otenka deistvia biopreparata Boverina v smesi s raznimi insektsiidami na licinok koloradskogo juka (*Leptinotarsa decemlineata* Say), Zascita rastenii, 4, p. 145—148.
- TVETAeva, I. A., 1968 — Integrirovannii sistemi, Zascita rastenii, 13, 7, p. 50.
- TWINN, D. C., 1971 — Research on selectivity and structure-activity relationships as a basis for future agricultural insecticides, Proc. 2è Cong. Ing. Chimie des Pesticides, Tel-Aviv, 22—26.12.1971, p. 253—360.
- UBRIZSY, G., 1966 — Az integralis növényvédelem és biológiai alapjai. A magyar tudományos Akadémia agrártudományok osztályának közleményei, 25, 3—4, p. 315—354, Akadémiai Kiado, Budapest.
- UMAROV, A. S., NILOVA, G. N., DAVLIATOV, I. D., 1975 — Vlianie entobakterina i dendrobafilina na poleznih celenistonogih, Zascita rastenii, 3, p. 25.
- UNTERSTENHOFER, G., 1970 — La protection des plantes intégrée vue sous l'angle de la recherche sur les pesticides des dans l'industrie chimique, Pflschutz-Nachr. Bayer, 23, 4, p. 263—278.
- VAIL, P. V., SOO HOO, C. F., SEAY, R. S., KILLIVAN, R. G., WOLF, W. W., 1972 — Microbial control of lepidopterous pests of fall lettuce in Arizona and effects of chemicals and microbial pesticides on parasitoides, Environ. Entomol., 1, p. 780—785.
- VAN DE VRIE, M., 1962 — The influence of spray chemicals on predatory and phytophagous mites on apple trees in laboratory and field trials in the Netherlands, Entomophaga, 7, p. 233—238.
- VAN EMDEN, H. F., 1965 — Sci. Hort. 17, p. 126.
- VAN EMDEN, H. F., 1972 — Plant resistance to insect pests, SPAN, 15, 2, p. 71—74.
- VAN TIEL, D., 1975 — Plant protection and the environment. VIII Int. Plant Prot. Cong. Moscow, Topics for plenary sessions, vol. I A, p. 82—92.
- VASILJEV, V. P., 1973 — Vrediteli sel'sko-hoziaistvennih kultur i lesnih nasajdenii, tom. I. 495 p., tom. II, 605 p., Izd. Uroжай, Kiev.
- VAZQUEZ, M., CARILLO, S. J. L., SIFUENTES, A. J. A., 1974 — Effecto de diversos insecticidas sobre la fauna benéfica que ocurre en el cultivo del trigo en Mexicali, B. C. Agric. Téc. Mexico, 1971, 3, 2, p. 77—80; Rev. appl. Ent., 1974, 62, no. 4250.
- VANWERTSWINKEL, G., 1972 — Lutte intégrée — quelques résultats en Belgique (extras).
- VIKTOROV, G. A., 1967 — Problemi dinamiki cislennosti nasekomiñ na primere vrednoi cerepaški, Nauka, Moskva, 271 p.
- VIKTOROV, G. A., 1974 — Printipi i metodi integrirovannoi borbi s vrediteliami sel'skoho-ziaistvennih kultur, p. 11—21, in „Biologhiceskie sredstva zasciti rastenii“, Moskva, „Kolos“.
- VIKTOROV, G. A., 1976 — Ekologhia parazitov-entomofagov, 151 p., Izd. Nauka, Moskva.
- VOROTINTEVA, A. F., 1974 — Posev nektaronosov kak sposob obogašcenia biotenoza sada poleznimi nasekomimi, Entomofaghi i mikroorganizmi v zascite rastenii, Kişinev, p. 26—30.
- VOUTE, A. D., 1964 — Harmonious control of forest insects, Internat. Rev. Forestry Res., 1, p. 325—383.
- VOUTE, A. D., 1969 — Integrated and harmonious control of pest insects, Z. ang. Entomol., 63, 1, p. 99—102.
- ZAJEVA, I. P., 1969 — Stravnitelnaia rol himiceskikh obrabotok i komplekska hiscinikov. i parazitov v dinamike cislennosti vrednoi cerepaški, Zoo. J., 48, 11, p. 1651—1660.
- ZATIAMINA, V. V., 1973 — Juželiť na posevah goroha i ih rol v sniženii cislennosti vreditelci, Biol. him. metodi zasciti rastenii, v. 3, c. V, p. 6—8, Tentralnoe cernoziomnoe izd. Voronej.
- ZATIAMINA, V. V., BURAKOVA, V. I., 1973 — O viiavlenii perspektivnih parazitov vrednoi cerepaški, Biol. him. metodi zasciti rastenii, v. 3, c. V, p. 4—6, Tentralnoe cernoziomnoe izd. Voronej.
- ZIMMERMAN, G., 1975 — Über die Wirkung systemischer Fungizide auf Aphiden befallende Entomophthoraceen (Zygomycetes) in vitro, Z. Pflkrankh. Pflschutz, 83, 5, p. 261—269.
- ZINCA, N., 1971 — Cercetări asupra cancerului viței de vie produs de *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns) Conn., Rezumat al tezei pentru obținerea titlului de doctor in agronomie, 43 p., I.A.N.B., București.

- ZSCHALER, H., 1975 — Wege zur Verbesserung der Arbeitsqualität beim Einsatz von Pflanzenschutzmaschinen, *Nachrbl. Pflschutzd. D.D.R.*, 30, 1, p. 8—12.
- WAIN, R. L., 1968 — The development of pesticides with a view to integrated control, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschappen Gent*, XXXIII, 3, p. 583—588.
- WARD, C. R., HUDLESTON, E. W., ASHDOWN, D., OWENS, J. C., POLK, K. L., 1970 — Greenbug control on grain sorghum and the effects of tested insecticides on other insects, *J. econ. Entomol.*, 63, 6, p. 1928—1934.
- WATERHOUSE, D. F., 1973 — Pest management in Australia, *Nature*, 246, 5431, p. 269—271.
- WATT, E. F. K. (ed.), 1966 — Systems analysis in ecology, 273 p., Academic Press, New York — London.
- WATT, K. E. F., 1972 — The goals and means of resource management, *Insects: studies in population management*, p. 45—51, *Ing. Cong. Entomology*, Canberra, 1972.
- WATWE, C. M., LIENK, S. E., 1975 — Responses of two phytoseiid mites to pesticides used in New York apple orchards, *Environ. Entomol.*, 4, 5, p. 797—800.
- WAY, M. J., SCOPES, N. E. A., 1965 — Side-effects of some soil-applied systemic insecticides, *Ann. appl. Biol.*, 55, p. 340—341.
- WAY, M. J., MURDIE, G., GALLEY, D. J., 1969 — Experiments on integration of chemical and biological control of aphids on Brussels sprouts, *Ann., appl. Biol.*, 63 p. 459—475.
- WEIRES, R. W., CHIANG, H. C., 1973 — Integrated control prospects of major cabbage insect pests in Minnesota — based on the faunistics, host varietal, and trophic relationships, *Tech. Bull. 291, Agr. Exp. Sta., Univ. of Minnesota*.
- WENGOREK, V., 1974 — Teoria integrovanii metodov zasciti rastenii i primenenie entomofagov v borbe s vreditelimi kartofelia, p. 35—41, in „Biologhiceskie sredstva zasciti rastenii“, „Kolos“, Moskva.
- WESTIGARD, P. H., MEDINGER, L. E., KELLOG, O. E., 1972 — Field evaluation of pesticides for their suitability in an integrated program for spider mites on pear, *J. econ. Entomol.*, 65, 1, p. 191—192.
- WESTIGARD, P. H., 1971 — Integrated control of spider mites on pear, *J. econ. Entomol.*, 64, 2, p. 496—501.
- WILDBOLZ, Th., MANI, E., 1975 — Die Bekämpfung des Apfelwicklers durch Freilassen steriler Insecten, *C. R. 5è Symp. Lutte intégrée en vergers, O.I.L.B./S.R.O.P.*, p. 267—270.
- WILDE, J. DE, 1968 — New elements for integration in pest control schedules, *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschappen Gent*, XXXIII 3, p. 597—604.
- WILKINSON, J. D., BIEVER, K. D., IGNOFFO, C. M., 1974 — Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators, *Environ. Entomol.*
- WILLE, J. E., 1951 — *J. econ. Entomol.*, 44, p. 13.
- WILSON, F., 1966 — The conservation and augmentation of natural enemies, *PANS*, 12, 1, p. 40—46.
- WILSON, F., 1971 — Biotic agents of pest control as an important natural resource, 12 p., *Publ. Central Assoc. Bee-Keepers, Ilford, Essex*.
- WINTERINGHAM, F. P. W., 1969 — Mechanisms of selective insecticidal action, *Ann. Rev. Entomol.*, vol. 14, p. 409—442.
- WINTERINGHAM, F. P. W., 1974 — Fate and significance of chemical pesticides: An appraisal in the context of integrated control, *Conf. O.E.P.P. sur la lutte intégrée en horticulture, Kiev*, 27.08—1.09.1974.
- WISSINGER, W., GROSCH, D., 1975 — Influence of juvenile hormone analogues on reproductive performance in the wasp *Habrobracon juglandis*, *J. insect Physiol.*, 21, 9, p. 1559—1564.
- WYATT, J., 1970 — Progress towards integrated control under glass in Britain, *Proc. Conf. on Integrated Control in Glasshouses*, p. 48—60, Naaldwijk, Netherlands, 28—30.09.1970.
- YAMAMOTO, I., UNAI, T., SUZUKI, Y., KATSUDA, Y., 1976 — Preparation, stabilization and insecticidal activity of cyclodextrin — inclusion compounds of pyrethroids, *J. Pestic. Sci.*, 1, 1, p. 41—48; *R.J. 1976*, 210214.
- *** — 1967 — Rapport de la première session du groupe F.A.O. d'experts de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, 20 p., F.A.O., Rome.
- *** — 1972 — Rapport de la quatrième session du groupe F.A.O. d'experts de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, 6—9.12.1972, F.A.O., Rome.
- *** — 1974 — USDA seeks public comment on boll weevil environmental impact statement, *News USDA*, oct. 2988.
- *** — 1976 — La lutte intégrée en viticulture, *Station fédérale de recherches agronomiques de Changins*, Publication no. 1119, juillet-août 1976.

Index

A

Acanthoscelides obsoletus Say 52
Acarofagi 74, 192
Acefat 146
Acyrtosyphon pisum Haar. 52, 68, 72 216, 253
Adalia bipunctata L. 43, 56, 72, 193
Adoxophyes reticulana Hb. 55, 274
Agonum dorsale Pont. 69, 70
Agriotes lineatus L. 92
Agrobacterium tumefaciens (E F Smith et Towns) Conn 50, 234, 294
Agrodisponibilitate 201—204
Agropyron repens (L.) Beauv 54
Albilita 53, 79
Aldicarb 146, 173, 186
Aldrin 161, 186
Altosid 163
Altozar 163
Amblyseius fallacis Garm. 137, 138, 277
Anabazina 146, 173, 183
Analogi hormonal 198
Anaphothrips vitis Priesn. 50
Anarsia lineatella Zell. 54, 94, 290
Anilix 174, 180
Anisoplia austriaca Hrbst. 220, 239
Anomala solida Erich. 91, 294
Anoxia villosa F. 92, 244, 246
Anthonomus grandis Boh. 50, 257
Anthonomus pomorum L. 94, 273, 275, 281
Anthonomus rubi Hrbst. 94
Antraenoza fasolei 52
Antraenoza mazării 52
Apera spica venti (L.) Beauv 54
Aphelinus asychis Wlk. 181, 192, 265
Aphelinus mali Hal. 102, 199, 270
Aphididae 55
Aphidius matricariae 182, 192
Aphidius smithi Sharma et Sbba Rao 28, 71, 253, 255
Aphis fabae Scop 51, 52, 68, 251
Aphis pomi De Geer. 270, 282
Apthona ephorbiae Schrk. 93, 220,
Aphytis proclia Walk. 281
Apanteles glomeratus L. 140, 200, 263
Apion apricans Herbst. 69, 93, 255
Aramit 174

Atrazin 249
Autocidie 193
Avena fatua L. 54
Avertizare 54, 64, 91, 106
Aviație 209, 210
Azinfos metil 146, 160, 175, 186
Arctia villica L. 51
Armillaria mellea (Vahl) Kumm. 51
Ascochyta pisi Lib 52, 253
Aspermie 194
Atractanți 57, 196

B

Bacillus lentimorbus 188
Bacillus popilliae Dutky. 188
Bacillus thuringiensis Berl. 182, 188, 271, 276
Bacteriozele fasolei 52
Bactospeine 162, 188
Bathurin 188
Beauveria bassiana (Bals) Vuill. 184, 190, 250, 276
Beauveria spores 190
Beauverin 178
Bendiocarb 142
Benomil 168, 172, 183
Bioclimogramă 66, 95
Biotrol V.S.E. 188, 190
Binapacril 160, 164, 172, 176, 183
Biocenoze 13, 23,
Bioecos 35
Biogeocenoza (ecosistemul) 13
Bioresmetrina 146
Biotrol 162, 190
Bothynoderes punctiventris Germ. 51, 52, 61, 93, 251, 253
Botrytis cinerea Pers. 293
Brosaj 55, 58, 59, 60
Brevicoryne brassicae L. 53, 262
Bromofos 146, 175
Bromopropilat 164
Bromură de metil 134
Bruchophagus roddi Guss. 52
Bruchus pisorum L. 52, 93, 220, 253
Bryobia rubrioculus Schent. 45
B.T.B.—202 (Bitoxibacillin) 162

Buha semănăturilor 73, 92, 246, 250, 259
Buha verzii 79
Byctiscus betulae L. 134

C

Calandraj 54, 58, 59, 60
Capcane alimentare 54, 55, 57, 60
Capcane aspiratoare 54, 57, 59, 60
Capnodium salicinum Mont. 54
Captafol 168
Captan 168, 172, 175, 183
Carabidae 70, 73, 74, 139
Carabus auratus L. 70
Carbalinvur 210
Carbaril 146, 173, 175, 178, 180, 182, 183
Carbavur 210
Carbendazim (BMC) 268
Carbetovur 210
Carbofention 146, 160, 175, 186
Carbofuran 146, 186
Carboxina 134
Ceratitis capitata Wied. 58, 194, 196
Cephus pygmaeus L. 200
Cercospora beticola Sacc. 52, 253
Cercosporiella herpotrichoides Fron. 240
Cercosporioza sfeclei 52, 252
Ceresa bubalus F. 51
Cerosipha gossypii Glov. 53, 213
Chaetocnema tibialis Gyll. 93
Chalcididae 69
Charrinia diploidiella (Speg.) Viala et Ravaz. 50
Chilo suppressalis Wlk 241
Chilocorus bipustulatus L. 56
Chinometonat 168, 172, 177, 179
Chintozen 134
Chloridea (obsoleta) armigera Hb. 259
Chorthippa brassicae Bouché. 53, 93, 262
Chrysopa carnea Steph. 77, 133, 137, 139, 181, 257
Chrysopa perla L. 192
Chrysopa septem punctata Wesm. 43, 133
Ciclu biologic 56, 62, 64, 65, 67, 109
Cihexatin 166
Citellus citellus L. 246
Ciuperci rezistente 233
Ciuruirea frunzelor de cais 53
Ciuruirea frunzelor de piersic 54
Cladosporium cucumerinum Ellis et Arthur 53
Clase de toxicitate 185
Climogramă 111
Clordan 186
Clorfenamidina 164, 174, 179, 180, 182
Clorfenson 164
Clorfenvinfos 148
Clorobenzilat 164, 182
Clorofos 183
Clorpropilat 164
Clortoluron 242
Coccidae 55

Coccinella septempunctata L. 56, 72, 129, 133
Coccinellidae 70, 73, 138, 139, 200
Cochliomyia hominivorax Coq. 193
Codlemone 271
Coefficient de selectivitate 129
Colletotrichum lindemuthianum (Sacc et Magn) Br. et Cav.
Combateră amenajată 12
Combateră armonioasă 11
Combateră complexă 11
Combateră integrată 11, 30, 67, 141
Combateră naturală 66, 73
Coniothirium minitans Campbell 256
Cortophila brassicae Behe. 53
Contarinia medicaginis Kieff. 93
Contarinia tritici Kirby 69
Control vizual 54, 55, 59, 60
Coryneum beijerinckii Oud. 53, 54
CPAS 164
Criteriu biologic de avertizare 106
Criteriu ecologic de avertizare 108
Criteriu fenologic de avertizare 116
Cryptolaemus montrouzieri Muls. 265, 296
Cupru 168, 172
Curbă de apariție 106, 107
Curse cu feromoni 38, 99
Curse luminoase 54, 55, 57, 59, 60, 97

D

2,4 D 242
Daconil 172, 183, 184
Dasyneura brassicae Winn. 69
Dasyneura ignorata Wachtl. 255
Daucus carota L. 28
Dazomet 134
DDD 148
DDT 125, 160, 182, 183, 184, 186
DDVP 182
Demeton 134, 148, 173, 186
Demeton metil 148, 160
Dexon 182
Dendrobacillin 162, 188
Densitate numerică 54, 55, 61, 62, 63, 64
Diaeretiella rapae Mc Intosh. 72, 181, 263
Diazinon 134, 148, 173, 175, 183, 186, 265
Dibrom 182
Dicamba 242
Diclorvos 148, 173, 180
Diclofluanida 168, 177
Dicofol 160, 164, 174, 176, 180, 182, 186
Dicrotofos 150
Dieldrin 161, 186
Difluron 150
Difolatan 177, 182
Dienclor 174, 180
Dilan 150
Dimetirimol 172
Dimetoat 134, 150, 173, 175, 180, 186
Dimevur 210
Dinobuton 164, 172, 179

Dinocap 168, 172, 178, 182, 183
 Dinoceton 174
 Dioxation 150
 Dipel 162
 Diptevur 210
 Disulfoton 150, 186
 Ditrifon 182
 DNBF 134
 DNOC 134, 150, 175
 Doguadina 168
 Doom 189
 Duplitox 245
 Dursban 186
 Duze Pirna 210
 Duze Tee-Jet 210
Dysaphis plantaginea Pass. 272, 274

E

Ecdisona 198
 Echilibru biocenotic 102
 Economicitatea tratamentelor 225
 Efect de grup 41
 Efirsulfonat 61, 182, 183
Elateridae 196, 218, 249
Elsinoe ampelina (De Bary) Shear 50
Encarsia formosa Gahan 192, 265, 269
 Endosulfan 150, 160, 173, 175, 180, 186
 Endohormon 198
Endostigma inaequalis (Cke) Wint. 53, 282
Endothia parasitica, Murr. 233
 Endotion 152, 176
 Endotoxină 189
 Endrin 160, 186
 Entomofagi 191
Enthomophthora aphidis Hoffmann 72, 184
Entomophthora thaxteriana Petch. 184, 190
 Entobacterin 162, 178, 188
 EPN 152, 184, 186
Eriophyes vitis Nal. 163, 166
Eriosoma lanigerum Hausm. 55, 199, 200, 273
Eruca sativa Bill. 28
Erysiphe graminis f. sp. *hordei* March. 51
Erysiphe graminis f. sp. *tritici* March. 51
Erysiphe polygoni DC 253
Erwinia carotovora f. *zeae* Sabet. 246, 250
 Estimare 54
 Etion 134, 166, 174, 177, 180, 183, 186
 Etirimol 242
Eupoecilia ambiguella Hb. 50, 84, 133, 134
Eurygaster austriaca Sch. 92
Eurygaster integriceps Put. 26
 Exohormoni 197
 Evidență 54, 62, 225
 Evidența biologică 64

F

Factori biocenotici 15, 66, 78
 Factori ecologici 15
 Farnesol 163

Făinarea castraveților 2
 Făinarea grîului 51, 242
 Făinarea mărului 53, 280
 Făinarea orzului 51
 Făinarea piersicului 54
 Fenazaflor 166, 174
 Fencapton 174
 Fenclorfos 152
 Fenitroton 152, 176, 180
 Fenson 174
 Fention 152, 176
 Ferbam 267
 Feromoni 197
 Figon 172, 182
 Fișă biologică 64
 Fitoeedisona 163
 Folpel (Faltan) 168, 178
 Fonofos 152
 Forat 152, 186
 Forme de condiționare 141
 Formotion 152
 Formetanat 166
 Fosalon 152, 176, 178
 Fosfamidon 154, 160, 176, 186
 Fosmet 154
 Frapaj 54, 56, 57, 59, 60
 Frecvența atacului 63, 64
 Ftalofos 179
 Fungicide biologice 190

G

Gărgărița lucernei 78
 Gărgărița fasolei 52
 Gărgărița mazării 75
 Gărgărița sfeclei 77
Geometridae 55, 56
Gibberella fujikuroi (Saw) Wr. 244
Gibberella zeae (Schw) Petch. 244, 246
 Gîndacul ghebos 75, 220, 242
 Gîndacul roșu al lucernei 52
 Gîndacul din Colorado 73, 77
 Granule 141
Grapholita molesta Busck. 54, 94, 290
Grapholita delineana Walk. 52, 142
Guignardia baccae (Cav.) Jacz.
 Gusathion 51, 182

H

Halticinae 62
Haplothrips niger Osla 255
 Hărți de prognoză 101, 105
 HCH 125
Heliothis armigera Hb. 246, 257
Heliothis virescens F. 256, 260
Heliothis virus 190
Helminthosporium turcicum Pass. 51, 244
 Heptaclor 186
Heterodera rostochiensis Woll. 250
 Hexaclorbenzen (HCB) 239
Hyalopterus pruni Geoffr. 53, 72, 291

Hylemyia antiqua Meig. 53, 93, 194, 263
Hypera (Phytonomus) *variabilis* Herbst. 255
Hyponomeutidae 55, 56, 74
Hyphantria cunea Drury 195, 282
Hoplocampa minuta Christ. 53, 94
Hormoni juvenili 198
Howardula oscinelae Goodey 191
Howardula phyllotretae Oldham 191

I

Iarba vintului 236
Icerya purchasi Mask. 200, 296
Ichneumonidae 69
Imidan 183
Imugan 173
Indar 134
Indici de bonitare 99
Inducție naturală 194
Inele cleioase 54, 57
Insecticide biologice 188
Insecticide fungice 189
Insecticide virale 189
Intensitatea atacului 63, 64
Interval de selectivitate 130
Isolan 154, 173, 176

J

Japidemic 189

K

Kelevan 154
Kuproțin 173, 182

L

Laspeyresia dorsana F. 220
Laspeyresia funebrana Tr. 53, 94, 113, 144, 291
Laspeyresia nigricana F. 220, 253
Laspeyresia pomonella L. 16, 53, 55, 94, 108, 109, 140, 194, 197, 274, 277
Legea Arndt-Schulz 128
Leptinotarsa decemlineata Say. 52, 93, 107, 200
Lethrus apterus Laxm. 51
Limite dăunării economice 54
Limite critice de densitate numerică 54
Lindan 154, 160, 180, 186
Lindatox 242
Lithocolletis blancardella F. 278
Lydella thompsoni Harting 248
Lycosidae 70
Lygus sp. 50
Lobesia botrana Den et Schiff 50, 65, 66, 94, 195, 222
Loxostege sticticalis L. 36, 49, 93, 221

M

Malation 154, 161, 173, 176, 180, 186
Manestra brassicae L. 37, 51, 53, 74, 93, 191, 194, 252, 262
Mana cartofului 52
Mana cepei 53
Mana flori-soarelui 52
Mana tomatelor 53
Mana tutunului 52
Mancozeb 134, 168, 173, 178, 179
Maneb 170, 178, 183
Mayetiola destructor Say 200, 216, 242
Mălura 242
Mălura orzului 242
Măsuri agrotehnice 218
Măsuri fizico-mecanice 218
Meligethes aeneus F. 69
Menazon 73, 154, 173, 176, 183
Mermis albicans Siebold 191
Mermis elegans Hagmeier 191
Mevinfos 173, 176, 180, 186
Metam de sodiu 134
Metarrhizium anisopliae (Metsch) Sor. 190, 276
Metidation 156, 176, 182
Metil-eugenol 144
Metil paration 156, 186
Metiocarb 156
Metiram de Zn 178
Metoda autocidă 193
Metomil 156, 173, 180
Metoxiclor 156, 186
Micasin 174
Microtus arvalis Pall. 93
Microcentrus ancyliivorus Rohn 200
Micronair AU-3000 210
Microphantidae 70
Microphanurus semistriatus Ness. 192
Mijloace biologice de combatere 188
Mijloace biotehnice 188
Mildiograf RC 120
Mildiogramă 115, 120
Milbex 166, 174, 182
Myzodes persicae Sulz 52, 53, 54, 72, 260, 264, 288.
Myzus cerasi F. 54
Modele ale dezvoltării 16—18
Molia cerealelor 195
Molia cînepii 77
Molia orientală a piersicului 83
Molia vărgată a piersicului 83
Momeli atrăcătoare 141, 222
Momeli otrăvite 222
Momeli uscate 55, 58, 59, 60
Monilinia fructigena (Aderh. et Ruhl) Honey. 50, 51
Monilinia Laxa (Aderh et Ruhl) Honey. 53, 54
Monilioza prunului 53
Monocrotofos 156
Monsanto 585 163
Mortalitate 38, 39
Mozaicul X 52
Musca cepei 80

Musca domestica L. 136
Musca verzei 79
 Muscidae 62
Musculița galicolă a lucernei 93
Muskardin 45 M 190

N

Nacuvor 211
Naled 156, 180, 186
Neodiprion virus 190
Nephotettix cincticeps Uhl. 127
Neoaplectana carpocapsae Weise. 191
Neoaplectana DD-136 191
Nicotina 156
Nigrospora oryzae (Berk et Br) Petch 246

O

Odosul 54
Omida de stepă 36, 49, 93, 221
Omizi defoliatoare 50
O.I.L.B. 12, 129, 169, 292
Oleo DDT 176
Oleoetion 176
Oleofac 176
Oleomalation 280
Oleoparation 176
Opatrum sabulosum L. 51
Ophiobolus graminis Sacc. 240
Oscienella frit L. 220
Ostrinia nubilalis Hb. 51, 92, 209, 246, 249
Oxamil 156
Oxilorură de Cu 175, 178, 183
Oxidemetonmetil 186

P

Panonychus ulmi Koch. 53, 59, 142, 274, 275, 276
Paration (Tiofos) 160, 176, 180, 183, 186
Parthenolecanium corni Bouche 53, 55, 93
Păduchele cenușiu al prunului 53, 82
Păduchele cenușiu al verzei 53, 79
Păduchele din San Jose 36, 53, 55, 80
Păduchele negru al cireșului 54, 82
Păduchele negru al sfeclei 51, 52, 68, 251
Păduchele țestos al prunului 55, 82
Păduchele verde al cerealelor 78
Păduchele verde al mazării 76
Păduchele verde al mărului 82
Păduchele verde al piersicului 54, 82
Păianjenul pomilor 53, 82
Păianjenul roșu 55, 81
Pătarea brună a castraveților 53
Pătarea roșie a frunzelor de prun 53, 292
PEDP (pragul economic de densitate a populațiilor) 36, 48, 71, 84, 85, 212, 227, 235
Pegomyia betae Curt. 252
Pegomyia hysocyami Panz. 251
Perilus bioculatus L. 200

Peronospora destructor (Berk) Casp. 53
Pernospora tabacina Adam. 52
Phagostimulenți 197
Phylloxera vastatrix Planch. 50, 94, 294
Phytodecta fornicata Brugg. 52
Phytophthora infestans (Mont) De By. 52, 53, 250
Phthorimaea ocellatella Boyd. 93, 251
Phytoseiulus persimilis At.-Hen. 137, 138, 192, 172, 264, 269
Pieris brassicae L. 54, 69, 262
Pieris rapae L. 200
Pimpinella anisum L. 28
Pirazofos 178
Piretrine 156
Piretrum 156
Pirimicarb (Pirimor) 158, 174, 180
Pirimifos 180
Plasmopara helianthi Novot 52
Plasmopara viticola (Berk et Curt)
 Berl et De Toni 50, 294
Plictran 166, 174
Ploșnitele cerealelor 76
Plutella maculipennis Curt. 74, 111, 200, 262
Podosphaera leucotricha (Ell. et Ev)
 Salm. 274, 275, 282, 284
Policarbațin 170, 178, 182
Policlorpinen 183
Polyphylla fulo L. 50
Polystigma rubrum (Pers) D.C. 52, 292
Psylla mali Schm. 55
Prag critic 16
Prag biologic 17, 29
Prag economic 36
Proclonol 174, 180
Produse VUR și VR 141
Prognograf ASGI 120
Prognogramă 86, 97, 114
Proгноză 91, 101
Proгноză de scurtă durată 97
Prognose probabile 61
Prognose reale 61
Propargit 166, 174, 180
Propoxur 158
Propineb 170, 178
Prospaltella berlesci How. 175, 192, 200, 288
Prospaltella perniciosi Tower. 175, 192, 199, 200, 270, 273, 278
Protoat+clorfenson 177
Pseudococcus comstoki Kuw. 200
Pseudomonas lachrymans (Smith et Bryan) Carmer. 53
Pseudomonas phaseolicola (Burkholder) Dowson. 52
Pseudopeziza tracheiphilla Müller Turgau 50
Pteromalus puparum L. 69
Pteostichus cupresus L. 70
Pireostichus vulgaris L. 69, 70
Pulvinaria betulae L. 50
Putregaiul capitulelor 52
Putregaiul florii-soarelui 52
Putregaiul plântuțelor 52, 53
Pythium debaryanum Hesse. 51, 52, 53, 246, 268

Q

Quadraspidiotus perniciosus Comst. 53, 55,
80, 93, 131, 220, 273, 282

R

Rame 55, 57, 60, 64
Ramă metalică 64
Rapănul mărului 52, 282
Rapănul părului 52, 286
Răsucirea frunzelor 52
Relații gazdă-parazit 43
Relații pradă-prădător 42
Repeleții 197
Rhagoletis cerasi L. 54, 58, 94, 139, 195,
267
Rhizoctonia solani Kühn. 52, 53, 57, 240,
250, 259
Riania 158
Rodolia cardinalis Muls. 200, 296
Rosa damascena Mill. 73
Rosellinia necatrix (Hart) Berl. 51
Rotenonal 158

S

Sabadila 158
Scarabeidae 196, 218
Scări de estimare numerică 104
Schradan 160
Schizaphus graminum Rond. 51, 239
Schiaphobus squalidus Gyll. 51
Sclerotinia fuckeliana (De Bary) Fck. 50,
292
Sclerotinia sclerotiorum Lib. et De Bary
52, 268
Sclerotinia trifoliorum Erikss. 256
Scotia segetum Schiff. 73, 92, 246, 250, 259
Scrobipalpa ocellatella Boyd 251
Selatosomus sp. 92
Septoria ampelina Berk. et Curt. 51
Septoria lycopersici Speg. 53, 168
Septorioza tomatelor 53, 168
Sinapis alba L. 28
Sinoratox 242
Sintovur 210
Sisteme de măsură 237, 238
Sitona lineatus F. 253, 254
Sitotroga cerealella Oliv. 195
Sondaje 60, 62, 63, 104
Sondaje periodice 61
Sondaje sezonare 61
Sorex araneus L. 193
Sorghum halepense (L.) Pers. 54
Sorosporium holci-sorgbi 246
(Riv) Moesz f. *zeae* (Pass) Săvul 51
Sparganothis pilleriana Den et Schiff. 51,
106
Specii cheie 49, 50, 72
Spectru de acțiune 134
Sphaerotheca fuliginea (Schlech.) Salm. f.
cucurbitae Jacz. 53, 134

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lev. var *persicae* Worn. 54
Spintherus linearis Walt. 69, 255
Sporeine 188
Stație automată de averizare 120
Stereum hirsutum (Willd) Fr. 50
Stigmella malella St. 278
Stimuli fizici 195
Stimuli chimici 196
Streptomyces scabies (Thaxter) Waksman
et Henrici. 52, 250
Sufran 178
Sulf 170, 173, 175, 179, 182
Sulfat de Cu 182
Sumă de temperatură efectivă 108, 120
Synchytrium endobioticum (Schilb) Perc. 213,
250
Syrphus 56, 71, 262
Syrphus balteatus De Geer. 72

T

Tanymecus dilaticollis Gyll. 37, 51, 52, 61,
92, 142, 204, 245, 249
TBZ 170, 183
Tentredinidae 56, 57, 62, 249
Terbutin 242
Tetranychidae 45
Therioaphis (maculata) trifolii Monell. 254
Thrips tabaci L. 258, 260, 265
TEPP 158, 186
Termohigrogramă 95, 111
Termopluviogramă 95, 113
Termohigropluviogramă 114
Tetradifon 160, 166, 174, 180
Tetraclorinfos 158, 174, 179, 180, 186
Tetranychus urticae Koch. 53, 94, 259, 264
Tetrasul 166, 174, 177
Tilletia controversa Kühn 242
Tilletia pančićii Bub et Ranoj
Timp biologic 108
Tiofanat metil 170, 173, 178
Tiometon 158, 161
Tirahexa (TMTD+HCB) 242
Tirahexalin (TMTD+HCB+Lindan) 247
Tiram (TMTD) 170, 173, 178
Thuricide, 90T 162, 189
Thuringin 150 M 189, 290, 294
Thurintox 189
Tortricidae 55, 56, 195
Toxafen 158, 160, 186
Trialeurodes vaporariorum Westw. 264, 268
Trichoderma lignorum Tode Harz 234
Trichoderma viride Persoon 234
Trichodermicin 191
Trichogramma cacoeciae pallida Meyer 177,
178, 192, 278
Trichogramma embryophagum Htg. 177, 270,
283
Trichogramma evanescens Wesw. 74, 192,
248, 252, 263
Trichoplusia virus 180, 190
Triclorfon 158, 174, 179, 180, 183, 186
Tridemorf 242

Triforina 180
 Tripsul tutunului 78
Trisolcus semistriatus Ness. 192
Thielaviopsis basicola (Berk et Br) Mc Cormick. 52
Typhlodorumus occidentalis Nesbitt 137, 138, 287, 291

U

Ulei alb de vară 176
 Ulei+DNOE 176
 Ulei galben+DNOC 176
 Ulei mixt+DNOC 176
Uncinula necator (Schw) Burr 50, 292
Ustilago maydis (DC) Corda 246, 249
Ustilago tritici (Pers) Rostr 242
 Uzgen 178

V

Vamidotion 160, 176
Venturia pirina (Brek) Aderh. 53, 168
Venturia inaequalis (Cke) Wint. 50, 53, 275, 282, 284
Verticillium lecanii 184

Vespa germanica F. 50
 Viermi albi 51
 Virex R 190
 Virusul Y 52
Virusul mozaicului tutunului (VMT) 52
 Viespea semințelor de lucernă 78
 Viermele cireșelor 54, 83
 Viermele prunelor 53, 81
 Viespea neagră a prunelor 53, 94
 Viermele merelor 53, 81, 100, 110
 Virusuri entomopatogene 190
 VR și VUR 206, 207, 209

Z

Zineb 170, 173, 175, 178, 180, 182
 ZR 512 163
 ZR 515 163
 Ziram 170, 175, 182

Zabrus tenebrioides Goeze 51, 63, 92, 142, 220, 242
 Zeamă bordeleză 175
 Zeamă sulfocalcică 170
 Zectran 160
Zetzellia mali Ew.

nu

BIBLI. CENTRALA UNIVERSITATII IASI
M 154
22.2.1978 24 cm L 22

Bun de tipar: 05.08.1978. Apărut: 1978. Tiraaj: 3030 ex.
Coli editoriale: 26,37. Coli de tipar: 20,50. planșe: 1.
C.Z. pentru bibliotecile mari: 632. C.Z. pentru biblio-
tecile mici: 63.

Intreprinderea Poligrafică Cluj
Municipiul Cluj-Napoca, str. Brassai nr. 5-7
Republica Socialistă România
Comanda nr. 123/1978



BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Lei 22, —



EDITURA CERES